

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan naturscienсon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

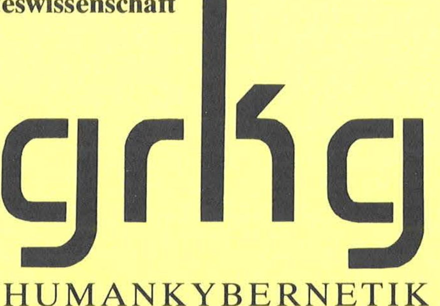
Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

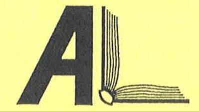
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice **Band 46 * Heft 3* Sept. 2005**



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT

(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Helmar Frank, Paderborn; viceprezidanto: OProf.Carlo Minnaja, Padua)

Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europaklub) e.V.
(Präsident: Oliver Kellogg, Nersingen)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homscienco j
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice **Band 46 * Heft 3* Sept. 2005**



Akademia Libroservo

Institut für Kybernetik, Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Tel.:(0049-/0)5251-64200, Fax: -163533, barandov@zitmail.upb.de

Verlag und Anzeigen-verwaltung | **Eldonejo kaj anonc-administrejo** | **Publisher and advertisement administrator** | **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo - Internacia Eldongrupo Scienca:
AIEP - San Marino, Esprima - Bratislava, Kava-Pech - Dobrichovice/Praha
IfK GmbH - Berlin & Paderborn,
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -163533
http://grkg.126.com/

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editoial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- €; Jahresabonnement: 40,-- € plus Versandkosten.

Druck: Druckerei Reike GmbH, D-33106 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 46 · Heft 3 (2005)
Akademia Libroservo / IfK

Rechnerunterstütztes Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen Medien – Teil 2[1]

von Rul GUNZENHÄUSER, Stuttgart (D) und Michael HERCZEG, Lübeck (D)

1. *Einführung*

Lehren und Lernen gehören nachweislich zu den ältesten Anwendungen von Rechenautomaten. Trotzdem blieben sich die Welten der Informatik und der Pädagogik in ihrer jeweiligen methodischen Vorgehensweise lange fern. Eine Ausnahme bildete der nunmehr über 40 Jahre alte rechnerunterstützte Unterricht. Viele der aktuellen Diskussionen über den Einsatz Neuer Medien in der Bildung zielen aber nicht zuletzt auf solche Bemühungen aus den sehr frühen Phasen des rechnerunterstützten Unterrichts, nämlich Lehren und Lernen zu automatisieren.

Die heutigen Konzepte beruhen allerdings auf einer wesentlich verbesserten Technologie: Einer enormen Leistungssteigerung der informationstechnischen Systeme, ihrer weltweiten Vernetzung und ihrer Fähigkeit, Informationen multimedial darzustellen und zu verarbeiten.

Der folgende Beitrag versucht, Internet-basiertes Lehren und Lernen mit den Neuen Medien darzustellen

- im Rückblick auf den traditionellen rechnerunterstützten Unterricht – bereits erschienen als Teil 1[2] - und
- im Blick auf die digitalen Medien für die Wissensgesellschaft von morgen – im folgenden Teil 2 -

2. *Internet-basiertes Lernen mit neuen Medien*

Mitte der 90er Jahre werden multimediale Arbeitsplatzrechner auch im privaten Bereich zum Standard. Durch ihre weltweite Vernetzung im Internet, durch die einzigartige technische Konvergenz der Medien und der erforderlichen Zugangssysteme entsteht ein immenses aktuelles Zugriffspotential auf konservierte Informationen wie auch auf lebendige Lehrer. Es verwundert nicht, dass diese Entwicklung auch eine intensive Diskussion über eine mögliche Virtualisierung von Bildungseinrichtungen, insbesondere der Hochschulen, neu entfachte.

In einer Vielzahl von Experimenten und Forschungsvorhaben - oft auf der Grundlage diverser Fördermaßnahmen der Bildungsministerien – entstanden und entstehen Bausteine und Teillösungen für ein neues computer- und netzbasiertes Bildungssystem.

[1] Überarbeitete Fassung des Beitrags „Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen digitalen Medien“ in: Zeitschrift i-com, Oldenbourg Verlag, Heft 0-2001, S. 19 bis 25.
[2] Zeitschrift GrKG/Humankybernetik 46 (2005) 75 - 81

Seine Lehrangebote, oft mit hohem Aufwand von Hochschullehrern erstellt, werden auch von kommerziellen Anbietern und über regionale und nationale Grenzen hinweg eingesetzt.

In sogenannten „virtuellen Hochschulen" werden Studienangebote und ein Teil der Dienstleistungen einer oder mehrerer „vernetzter" Hochschulen über das Internet angeboten (Schulmeister, 2001). Die Studierenden schreiben sich dort elektronisch ein, belegen einzelne Lehrveranstaltungen, greifen auf deren speziell aufbereitete und konservierte Lehrinhalte zu, bearbeiten die gestellten Übungsaufgaben, kommunizieren mit den Dozenten oder kooperieren mit anderen Studierenden und legen über das Netz sogar Prüfungen in Anwesenheit glaubwürdiger Zeugen ab. Solche „virtuellen" elektronischen Studienangebote werden durch Präsenzveranstaltungen „ergänzt". Ob dies als nur als Übergangsphase oder als bleibendes Relikt zu werten sei, wird kontrovers diskutiert.

Während zu Zeiten der Programmierten Instruktion die Angst vor dem Verschwinden des Lehrers aus dem Klassenzimmer umging, verschwinden in einigen Konzeptionen für virtueller Hochschulen die Hochschullehrer mitsamt ihrer Hochschule. Aus den öffentlichen Bildungseinrichtungen sollen unabhängige Bildungsunternehmen oder vielleicht einmal Bildungskonzerne entstehen. In Zeiten knapper öffentlicher Kassen ist dies ein ausgesprochen reizvolles und verführerisches Modell.

Aber nicht nur etablierte Bildungseinrichtungen wollen die elektronischen Medien auf die geschilderte Weise nutzen. Auch Arbeitstagungen aus der Wirtschaft, Kongresse und Fachmessen werden virtualisiert. Mühevolle Reisen können auf diese Weise durch neugierige Blicke durch elektronische Fenster ersetzt werden. Vorträge werden nach Bedarf in Form von Videos oder sogenannten „Multicast-Streaming-Medien" zu den Adressaten übertragen, ebenso wie Informationen von Messeständen, Forschungsexperimenten oder Diskussionsrunden. Spezielle Datenbanken halten Information über das Gesehene oder Gehörte bereit. Diese werden auf modernen Speichermedien bereitgehalten und in Digitalen Bibliotheken archiviert.

Auch das schon klassische Medium Fernsehen erlebt im Bereich des Lehrens und Lernens eine Renaissance. Während Telekolleg-Sendungen schon vor über dreißig Jahren Fernsehsendungen auf Schulniveau angeboten haben, werden heute teilweise interaktive Videos über verschlüsselte Sender mit oft anspruchsvollen und bedarfsgerechten Lehrinhalten angeboten. Bei synchronen Angeboten können über Rückkanäle Fragen an die Autoren oder speziell beauftragte Dozenten gerichtet werden. Die Steigerung der Interaktivität durch die Verbindung von Fernsehen und digitalen Diensten, zum Beispiel auf der Grundlage des Internets, ist heute mehr eine Frage der Zeit, der Standards und der Marktdurchdringung als ein technischen Problem. Viele Großunternehmen verhandeln schon jetzt mit fremden Anbietern über Lehrinhalte, Zeitmodelle und Preise für die Weiterentwicklung ihrer Weiterbildungsveranstaltungen.

Im Rahmen dieser neuen Bildungsangebote wird häufig auf bewährte - stereotype - Lehr- und Lernsituationen aufgebaut. Aus Multimedia-Hörsälen werden traditionelle Vorlesungen übertragen. Die Dozenten verzichten dabei weitgehend auf Tafelkreide oder Projektionsfolien und machen stattdessen mit Rechnern, Netzwerkanschlüssen, Projektoren und Multikanal-Beschallungssystemen den Hörsaal zum Kino und zum informationstechnischen Labor. Die alten statischen Medien räumen ihre Plätze zu Gunsten der Dynamik und Multimedialität der neuen Präsentationen.

Sogenannte Teleteaching-Räume sind als Mischung von Hörsaal und Fernsehstudio in der Lage, Lehrveranstaltungen synchron an andere teilnehmende Hochschulen zu übertragen, wobei für die Studierenden video- und audiobasierte Rückkanäle zu den Lehrenden und zu den anderen Studierenden offen stehen.

Auch die Lehrform des Seminars erlebt ihre Wiedergeburt durch vernetzte elektronische Seminarräume. Durch sogenannte elektronische Meeting-Support-Systeme (EMS) gestaltet sich der Seminarraum um zum Kommunikationszentrum für räumlich präsente und räumlich verteilte Arbeitsgruppen.

Selbst am häuslichen Arbeitsplatz können die Studierenden auf gewünschte Lehrinhalte zugreifen. Die benötigten Internet-Zugriffe werden in das Lernmaterial entsprechend „eingebettet". Ein „elektronischer Lernraum" erlaubt so, auf multimediale Lernmodule - beispielsweise bewährte CBT-Bausteine - über das Internet und mit Hilfe von Medienarchiven zuzugreifen. Schon erlebte Lehrveranstaltungen können wiederholt, nachgearbeitet und vertieft werden. Simulatoren ermöglichen dabei, dynamische Sachverhalte durch interaktives Verändern der Parameter zu erleben. Das sogenannte „Application-Sharing" erlaubt Studierenden, gemeinsam mit ihren Kommilitonen, solche Lern- und Erlebnisräume zu betreten und sie spielerisch - als verteilte virtuelle Realitäten - zu erobern, weiter zu entwickeln und dabei hoffentlich zu verstehen.

Neu an den digitalen Medien, wie sie heute als Grundlage des neuen rechnerunterstützten Lehrens und Lernens dienen, sind vor allem drei Eigenschaften:

1. die Allgegenwart der Endgeräte,
2. die weltweite Vernetzung dieser digitalen Geräte und Systeme und
3. die zunehmende Konvergenz der Kommunikation- und der Computersysteme.

Gerade die letzten beiden Punkte ermöglichen bei Lernprozessen eine, wenn auch medienhafte Präsenz der Lehrer und anderer Lernender (vgl. *Abbildung Grkg/H. Heft 2, 2005, S.79)* Es bleibt aber doch zu überlegen, inwieweit konserviertes Wissen in Form von Lernprogrammen (Lernmodule), Videofilmen und interaktiven Simulatoren über weite Strecken des Lernprozesses sozial und motivationell erträglich oder erleidbar bleibt. Denn es bleibt doch ein Unterschied, ob ein Ingenieur im Rahmen seiner selbständigen Entwicklungsarbeiten mehrere Stunden lang auf eine Wissenskonserve eines für ihn gerade relevanten Themas zurückgreift, oder ob ein Studierender einer virtuellen Hochschule die 118. Lerneinheit in Folge zuhause am Computer durcharbeitet. Jeder Lehrer und jeder Produzent solcher Konserven möge sich selbst die Frage stellen, wie lange er es fertig brächte, durch andere Autoren aufbereitetes und medial verpacktes Wissen vor einem Computerbildschirm zu konsumieren. Wir wissen heute aus Erfahrung, dass rechnergestützte Hilfesysteme und eine gewisse Art von Tutorien kaum länger als fünfzehn Minuten am Stück benutzt werden.

Die in *Abbildung Grkg/H. Heft 2, S. 78* dargestellte Form des wissensbasierten computerunterstützten Unterrichts findet sich heute in den Konzepten der Neuen Medien kaum wieder. Sie wurde vorerst zugunsten der neueren kommunikativen und kooperativer Ansätze aufgegeben. Offensichtlich spielen aber auch neuere Erkenntnisse der

Künstlichen Intelligenz-Forschung eine Rolle. Sie haben nämlich gezeigt, wie schwierig es vorerst bleibt, von Menschen gezeigtes intelligentes Verhalten programmiertechnisch zu simulieren. Nun sind es aber gerade die vielfältigen Formen der menschlichen Denkens und Wissens, die einen Lehrer zum echten Lehrer und einen Schüler zum interessierten und aufmerksamen Schüler machen. Wenn das Lernen mit neuen Medien sich darin erschöpfen sollte, dass das WWW und die zur Präsentation genutzten Rechner nur eine neue Form einer Bibliothek sind und multimediale Lernprogramme nur eine neue Form von Büchern, worin kann dann seine genuine Qualität für unsere Bildungs- und Wissensgesellschaft bestehen?

3. *Digitale Medien für die Wissensgesellschaft von morgen*

Einige der genannten Beispiele zeigen aber doch, dass unser Bildungssystem auf dem Weg ist, mit Hilfe der digitalen Medien neue oder erweiterte Dimensionen zu erobern. Eine erste Betrachtung verweist auf eine neue zeitliche und räumliche Flexibilität:

Lehrer lehren und Studierende studieren dann, wenn dafür die erforderlichen Ressourcen bereit stehen und sie Zeit und Motivation zum Lernen haben. Dies kann am Arbeitsplatz, in der Bahn, am Strand, zu Hause und auch im Hörsaal der Fall sein. Im Rahmen dieser räumlichen Flexibilität ist es nur ein kleiner Schritt, Lernen in selbstverständlicher Weise über weite Teile des Lebens zeitlich zu verteilen. Ob ein solches „lebenslanges Lernen" aus Gründen des Bedarfs, des Interesses, der verfügbaren Zeit oder der (Re-)Aktivierung ermüdeter Denk- und Gedächtnisstrukturen erfolgt, ist aus technologischer Sicht weitgehend unbedeutend. Aus gesellschaftlicher und insbesondere wirtschaftlicher Sicht stellt es jedoch eine zentrale Frage dar. Denn es müssen in diesem Zusammenhang deutlich komplexere und vielfältigere Bildungsmärkte entstehen, die aufgebaut, genutzt und gepflegt werden müssen.

In dieser Herausforderung stehen wir zu Beginn des 21. Jahrhunderts noch völlig am Anfang. Selbst die derzeitigen, oft politisch initiierten und öffentlich unterstützten Projekte werden in dieser Hinsicht noch nicht zu Ende gedacht.

Durch die neue räumliche und zeitliche Flexibilität kommt das Szenario einer nicht mehr zwischen Arbeit, Freizeit und Bildung unterscheidenden Gesellschaft greifbar nahe. Bildung als eine wichtige Voraussetzung und unerlässliche „Begleiterscheinung" für alle gesellschaftliche Aktivitäten war bisher schon wenig dafür geeignet, in bestimmte Lebensphasen oder Tageszeiten eingeteilt zu werden. Weil wir unser Bildungswesen dennoch sehr strikt organisiert haben, wirft in der neueren Zeit viele Konsequenzen auf, deren Behebung oder Vermeidung heute von allgemeinem Interesse sind. Pädagogische Begriffe wie situiertes Lernen, Lernen bei Bedarf, praxisgerechte Aus- und Weiterbildung oder laufende Qualifizierung deuten darauf hin.

Der Bildungsauftrag und die Bildungsverantwortung unserer weiterbildenden Schulen und Hochschulen muss in Zukunft stärker in die Hände der Bildungsfähigen und Bildungswilligen selbst gegeben werden. Damit dies nicht zu einer neuen Bildungsromantik oder gar nur zur Sanierung der öffentlichen Haushalte mit gleichzeitiger Demon-

tage eines Teils unseres Bildungssystem führt, wird ein kritisches Beobachten und das Hinterfragen der vermeintlich neuen Bildungskonzepte notwendig. Dies wird nach der technologischen Aufbruchphase und der Erarbeitung entsprechend neuer Lehr- und Lernformen zur wichtigsten Aufgabe der nächsten Jahre.

Eines aber bringen die neuen digitalen Medien und Netzwerke schon heute hervor, was sich nicht zuletzt aus dem noch jungen Produzenten-/Konsumentensystem des sogenannten e-Commerce ableiten lässt:

Die bisherige Trennung von Produzent und Konsument der arbeitsteiligen Gesellschaft verschwimmt in einer „wissensteiligen" Informationsgesellschaft mehr und mehr. Jeder Lernende entwickelt sich vom „Informationskonsumenten" durch die neuen digitalen Kommunikationsdienste auch zum „Informationsproduzenten", indem er selbst neue Informationsangebote erarbeitet und diese auch anderen Menschen anbietet. Über das weltweite Netz können solche Angebote unmittelbar oder über Suchmaschinen gefunden und auf diese dann zugegriffen werden.

Diese neue Überlagerung bei der Produktion und Konsumption von Lern- und Bildungsinhalten wird auch ein hervorstechendes Merkmal der neuen Bildungssysteme sein. Immer weniger werden sich die bisherigen klaren Rollen des Lehrers und des Lerners unterscheiden lassen. Längst ist heute schon mancher Lehrer oder Ausbilder, insbesondere im Rahmen der betrieblichen Weiterbildung, zum Mentor oder gar Moderator des Lernprozesses geworden. Schon in naher Zukunft wird sich die Rolle von Lehrer und Lernendem immer stärker marktorientiert, situativ und individuell und immer weniger institutionell und standardisiert definieren (siehe auch Hasebrook and Maurer, 2004). Studierende, die gerade einen Lernprozess erfolgreich durchlaufen haben, werden in dieser Situation selbst zu Produzenten, Vermittlern und Anbietern von entsprechenden Lehrinhalten.

Wenn in dieser Dichotomie aus Lehren und Lernen die bisher verordneten Rollen nicht mehr maßgeblich sind, müssen andere Kriterien darüber entscheiden, wer erfolgreich Lerninhalte anbietet und wer diese erfolgreich konsumiert. Während übergangsweise noch technologische Kompetenzen und Ressourcen die Schlüssel zur neuen Medienwelt bilden, werden künftig ausschließlich fachliche, methodisch-didaktische und natürlich auch wirtschaftliche Kompetenzen ausschlaggebend sein.

Wie in der klassischen Didaktik und Methodik ein ebenso klassischer Medieneinsatz vermittelt wurde, erfordern die *neuen* Medien eine *neue* Didaktik und Methodik. In den sich schnell differenzierenden "Bildungsmärkten" werden sich die Lernwilligen nicht mehr durch archaische Stoffangebote quälen oder ungeeignete Lehrer konsultieren. Sie werden sich bemühen, aus einer Vielzahl von passenden Angeboten die geeignetsten zu finden, zu nutzen und auch ihre Meinung dazu abzugeben. Die sich (für diese Aufgaben) entwickelnden internationalen Vertriebssysteme werden darüber hinaus objektivierbare Akkreditierungsinstrumente schaffen, die es erlauben, die Ergebnisse mühevoller Lernprozesse auch bestätigen (zertifizieren) zu lassen. So können die Teilnehmer die eigene Wertsteigerung im wirtschaftlichen und sozialen Leben dokumentieren lassen. Es wird zur Aufgabe der politischen Instanzen als Vertreter des öffentlichen Interesses,

hier das Machbare vom gesellschaftlich wünschenswerten und ethisch vertretbaren unterscheidbar zu halten.

Lebenslanges Lernen bedeutet in Zukunft lebenslange Präsenz im „Wissensnetz" einer „wissensteiligen Gesellschaft". Es wird weniger denn je bedeutsam sein, Fachwissen selbst vorzuhalten. Der künftige omnipotente Zugriff auf Archive, ob technischer oder menschlicher Natur, wird uns von der Last des spezifischen Faktenwissens befreien. Er wird es aber auch ermöglichen, die Welt wieder mehr aus einer wohltuenden Distanz in Form geeigneter Abstraktionen wahrzunehmen, zu reflektieren und zu denken. Wenn Wissenschaft und Forschung, Produktion und Konsumption, Lehren und Lernen in den letzten Jahrhunderten von Spezialisierung dominiert waren, werden in Zukunft hoffentlich wieder der Blick über den Tellerrand der eigenen Disziplin sowie die Freude am Finden, am Transformieren und Vernetzen das Lehren und Lernen bestimmen.

Schrifttum

Bodendorf, F.: *Computer in der fachlichen und universitären Bildung*. R. Oldenbourg, München / Wien, 1990.

Hasebrook, J. and Maurer, H.A.: *Learning Support Systems for Organizational Learning*. World Scientific, New Jersey, London, Singapore, 2004.

Hebenstreit, J.: Computer in Education – The Next Step, *Education and Computing* 1, 1(1985), S. 40 ff.

Issing, L.J. und Klimsa, P.(Herausg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Beltz – Psychologische Verlags Union, Weinheim, 2002

Kearsley, G.: Training for Tomorrow. *Distributed Learning through Computer and Communication Technology*. Addison Wesley, Reading, 1985.

Kerres, M.: *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*. Oldenbourg-Verlag, München, 2001

Kritzenberger, H.: *Multimediale und interaktive Lernräume*. Oldenbourg-Verlag, München, 2005

Niegemann, H.: *Neue Lernmedien*. Hans Huber Verlag, Bern, 2001

Schulmeister, R.: *Virtuelle Universität – Virtuelles Lernen*. Oldenbourg-Verlag, München, 2001.

Schulmeister, R.: *Lernplattformen für das virtuelle Lernen*. Evaluation und Didaktik. Oldenbourg-Verlag, München, 2003

Anschriften der Verfasser: Prof. em. Dr. Rul Gunzenhäuser, Universität Stuttgart, Institut für Visualisierung und interaktive Systeme, Universitätsstraße 38, D-70569 Stuttgart, rul.gunzenhaeuser@t-online.de

Prof. Dr. Michael Herczeg, Universität zu Lübeck, Institut für Multimediale und Interaktive Systeme, Ratzeburger Allee 160, D-23538 Lübeck, herczeg@imis.uni-luebeck.de

Komputilapogita instruado kaj lernado en la epoko de novaj medioj – parto 2 (Resumo)

Aŭtomatigo de instruado kaj lernado baziĝas nuntempe sur multe pli bona teknologio ol ĉe sia komenco. Dum la lastaj dudek jaroj oni amase uzas interreton, kie ekestis ankaŭ virtualaj lernejoj, eĉ universitatoj. Krome estas virtualigitaj konferencoj, kongresoj, foiroj, diskutejoj ktp., en la reto troviĝas ne nur libroj kaj revuoj, sed tutaj digitalaj bibliotekoj kaj arĥivoj. Novan renesancon travivas televido en la formo de interaktivaj videoprogramoj, dum kiuj povas lerni pluraj universitatoj samtempe. Principe novaj ecoj de digitalaj medioj estas: (1) daŭra ĉeesto de periloj, (2) tutmonda reta konekto de tiuj ĉi sistemoj kaj (3) kreskanta konvergenco de komunikaj kaj komputilaj sistemoj. En la nova informacisocio malaperas diferenco inter produktanto kaj konsumanto. Virtualaj klerigejoj ebligas lernadon laŭbezone, praktike dum la tuta vivo. Novaj medioj bezonas ankaŭ novan didaktikon kaj metodikon, ĉar la lernantoj nun uzas ne la tutan oferton, sed nur elektitajn kaj bezonatajn enhavojn. Oni povas supozi, ke anstataŭ ĝisnuna akra specialiĝo oni krome informiĝos pri najbaraj disciplinoj, ĉar ĉiuj infomoj estas rete facile atingeblaj.

grkg / Humankybernetik
Band 46 Heft 3 (2005)
Akademia Libroservo / IfK

"Io conto e te ti nascondi!" Conversazioni tra bambini ed animali come fattore di sviluppo del linguaggio[1].

"Mi nombras kaj vi kaŝas vin": interparolado inter infanoj kaj bestoj kiel faktoro de lingvo-evoluo.

de Renato CORSETTI [2], Gianluca PANELLA [3]

Università di Roma "La Sapienza" (IT)

1. Introduzione

Questo articolo affronta un campo ancora poco esplorato finora negli studi sull'acquisizione del linguaggio nell'infanzia: il contributo degli animali domestici allo sviluppo linguistico del bambino.

Sono chiari i rapporti di familiarità e di intenso affetto, che si instaurano tra bambini ed animali, già in età precedente alla produzione delle prime parole. Le terapie con l'ausilio di animali domestici (AAT) che rientrano nell'oramai nota *Pet Therapy* [4], oggi mirano ad un recu-

1. Enkonduko

Ĉi tiu artikolo alfrontas kampon ankoraŭ malmulte esploritan en la studoj pri la lingvo-akirado en infaneco: la kontribuo de la dom-bestoj je la parol-kapablo de infanoj.

Estas konataj la rilatoj de intimeco kaj de granda am-sento, kiuj ekestas inter infanoj kaj bestoj, jam en aĝo antaŭa je la produktado de la unuaj vortoj. La kuracadoj (terapioj) helpe de dom-bestoj (AAT – laŭ la anglalingva mallongigo), kiuj estas konataj sub la anglalingva ŝildo *Pet Therapy*[4]

[1] Questo articolo è basato su una ricerca effettuata per una tesi di laurea discussa nella Facoltà di Psicologia 1, Università di Roma "La Sapienza", nel luglio 2004, relatrice la professoressa Traute Taeschner. La frase "Io conto e te ti nascondi!" e' una frase di un bambino al suo animale domestico, registrata nel corso della ricerca.
Ĉi tiu artikolo baziĝas sur esploro farita por studfina disertacio diskutita en la Fakultato Psikologio 1, Universitato de Romo "La Sapienza", en julio 2004-a, kies referanto estis profesorino Traute Taeschner. La frazo "Mi nombras kaj vi kaŝas vin" (en la itala originalo "Io conto e te ti nascondi!") estas unu el la frazoj surbendigitasj dum la esploro. Ĝi estis dirita de infano al sia dom-besto. Ĝi rilatas al difinita maniero ludi kaŝludon en Italujo.

[2] Renato Corsetti, professore nella Facoltà di Psicologia 1, Università di Roma "La Sapienza", ha curato l'impostazione della tesi e, in parte, la redazione di questo articolo.
Renato Corsetti, profesoro en la Fakultato Psikologio 1, Universitato de Romo"La Sapienza", zorgis pri la projekto de la esplor-laboro kaj, parte, pri la redaktado de ci tiu artikolo.

[3] Gianluca Panella si è laureato in psicologia dello sviluppo e dell'educazione nella Facoltà di Psicologia 1, Università di Roma "La Sapienza", nel luglio 2004, e si è occupato dell'impostazione della ricerca, della raccolta dei dati e della successiva analisi.
Gianluca Panella finis siajn studojn pri psikologio de evoluo kaj de edukado en la Fakultato Psikologio 1, Universitato de Romo "La Sapienza", en julio 2004-a. Li zorgis pri la projektado de la esploro, pri la kolektado de la datumoj kaj pri la posta analizado..

[4] Non esiste ancora un equivalente sufficientemente stabilizzato per la locuzione Pet Therapy. Varie proposte sono apparse negli ultimi anni: *terapia dolce con gli animali*, *terapia con gli animali domestici*, *cucciolоterapia*, ecc. Vedi in Giovanardi e Gualdo (2003: 228).
Ne ekzistas en la itala esprimo samsignifa sufiĉe stabila por *Pet Therapy*. Pluraj proponj aperis dum la lastaj jaroj: *terapia dolce con gli animali*, *terapia con gli animali domestici*, *cuccioloterapia*, ktp. Vidu en Giovanardi e Gualdo (2003: 228). En Esperanto *Kuracado per dorlot-bestoj* estas plena redono de la senco.

pero globale in soggetti con diverse patologie (autismo, plurihandicap, ipovedenti e non vedenti, sindrome di down, epilessia, disturbi d'ansia e di stress, cardiopatie, morbo di Parkinson ed Alzheimer etc...), mentre non sono presenti oggi delle terapie mirate esclusivamente al recupero delle abilità linguistiche negli utenti di queste cure. Se la terapia con gli animali apporta dei benefici ad un certo tipo di utenza patologica, ci siamo chiesti se la presenza di uno stimolo, quale l'animale, nella vita di bambini sani non possa facilitare il loro sviluppo delle capacità linguistiche.

(eble en la internacia lignvo: *Kuracado per dorlot-bestoj*), nuntempe celas al plena sanigo en individuoj kun malsamspecaj malsanoj (aŭtismo, multobla handikapo, et-vidantoj kaj ne-vidantoj, malsanuloj laŭ la dovna sindromo, epilepsiuloj, homoj kun problemoj de angoro kaj de streĉo, kormalsanuloj, malsanuloj pro la malsanoj de Parkinson kaj Alzheimer, ktp.). Aliflanke nuntempe ne ekzistas kurac-proceduro celanta nur la reakiron de parol-kapablo ĉe la pacientoj de ĉi tiuj kuracadoj. Ĉar la kuracado pere de bestoj donas avantaĝojn al difinita speco de malsanularo, ni demandis nin ĉu la ĉeesto de instiga faktoro, kia estas la besto, en la vivo de sanaj infanoj, ne povus faciligi ilian evoluon en la kampo de lingvaj kapabloj.

Abbiamo, perciò, voluto indagare quanto la presenza di questo "interlocutore" privilegiato per il bambino, lo induca a voler comunicare di più e quindi quale sia l'esito di questa maggiore comunicazione relativamente allo sviluppo del linguaggio.

Ni volis, do, esplori, kiom la ĉeesto de ĉi tiu "interparolanto" ŝatata de infanoj instigas ilin voli komuniki pli multe kaj sekve kia estas la fina rezulto de ĉi tiu pli granda komunikado rilate al la evoluo de la parol-kapablo.

I dati raccolti, che si riferiscono essenzialmente al tipo di frasi prodotte dai soggetti, indicano un effetto positivo sull'andamento dello sviluppo della capacità di produzione di frasi via via più complesse, come si vedrà più in dettaglio in seguito.

La kolektitaj informoj, rilatantaj ĉefe al la speco de frazoj elparolataj de la infanoj, montras pozitivan efikon je la direkto de la evoluo de la kapablo produkti frazojn laŭgrade pli komplikajn, kiel ni vidos pli detale poste.

2. Cenni sulo sviluppo linguistico del bambino

Nel corso degli ultimi decenni abbiamo assistito al modificarsi dei paradigmi di riferimento e delle teorie sull'acquisizione del linguaggio da parte del bambino. Noi crediamo che l'approccio attuale, che definiremmo, integrato, quell'approccio, cioè, che tiene conto sia delle abilità specie-specifiche, sia dei prerequisiti dello sviluppo organico e dello sviluppo delle abilità cogni-

2. Mallongaj rimarkoj pri la lingva evoluo de infanoj

Dum la lastaj jardekoj ni vidis la ŝanĝiĝon de la ĉefaj idear-kernoj kaj sekve de la teorioj pri la lingvo-akirado fare de infanoj. Ni opinias, ke la nuna aliro estas difinebla kiel "kunmeta". Ĝi estas la aliro, kiu konsideras kaj la kapablojn specifajn de la homaro, kaj la antaŭkondiĉojn de la evoluo de la korpaj organoj kaj de la ĝeneralaj kon-kapabloj kaj la esencan kontribuon de la medio, kaj ankaŭ la same

tive generali, sia del contributo fondamentale dell'ambiente, come pure dell' altrettanto essenziale contributo attivo del soggetto che sta imparando, possa contribuire a far avanzare gli studi in questo settore più delle precedenti visioni che tendevano a sottolineare il contributo di un solo fattore (vedi Corsetti, 2003).

L'acquisizione del linguaggio nel bambino si presenta come lo snodarsi di una serie di fasi, che si succedono in un determinato ordine, condiviso da molti bambini. Al tempo stesso, questo processo è caratterizzato da numerose variazioni individuali che riguardano non solo i tempi, ma anche i modi e le strategie di apprendimento. Tutto questo è ben noto e non necessita di ulteriori osservazioni in questo articolo. Basti dire che sono state individuate dagli studiosi del settore una serie di stadi o tappe cosiddette "universali" dell'acquisizione del linguaggio che sembrano ritrovarsi in tutti i bambini indipendentemente dalla lingua cui sono esposti e che stanno imparando. Non si possono tacere gli studi comparativi, a parere di chi scrive molto fecondi di risultati, fra l'acquisizione in più lingue (*crossliguistic* in inglese) a partire dai lavori di Slobin (1985). Questi studi indicano le differenze tra la serie di tappe di acquisizione in dipendenza delle caratteristiche di funzionamento della lingua in questione. In sintesi le cose piu' frequenti e piu' regolari vengono imparate prima, ma esse non sono le stesse nelle varie lingue.

Intorno ai ventiquattro mesi, variazioni individuali a parte, generalmente i bambini cominciano a combinare le parole in frasi. E questo è a parere degli studiosi di sviluppo del linguaggio infantile un fatto fondamentale. Tuttavia la

esencan kontribuon de la lernanta infano, kaj ĝi povas kontribui antaŭenigi la studojn en ĉi tiu sektoro pli ol povis la antaŭaj teorioj, kiuj emis emfazi la gravecon de nur unu faktoro (komparu Corsetti, 2003).

La lingvo-akirado ĉe infanoj aperas kiel la sinsekvado de serio de fazoj, kiuj sekvas unu la alian en difinita ordo, sama por multaj infanoj. Samtempe ĉi tiu procedo prezentas multenombrajn individuajn variaĵojn, kiuj rilatas ne nur al la tempoj sed ankaŭ al la manieroj kaj al la strategioj de lernado. Ĉio ĉi tio estas bone konata kaj ne postulas pliajn observojn en ĉi tiu artikolo. Ni nur diru, ke la studantoj de ĉi tiu kampo eltrovis serion de fazoj aŭ etapoj tiel nomataj "universalaj" de lingvo-akirado, kiuj ŝajnas troveblaj en ĉiuj infanoj, sendepende de la lingvo, kiun ili aŭdas kaj kiun ili estas lernantaj. Aliflanke ni ne povas ne aludi je la komparaj studoj pri la akirado de malsamaj lingvoj (*cross-linguistic* en la angla) , kiuj lau' la aŭtoroj de ĉi tiu artikolo produktis multajn rezultojn. La unuaj studoj en ĉi tiu kampo estis tiuj de Slobin (1985). Ĉi tiuj studoj montras la malsamecojn inter la serio de akirad-fazoj depende de la funkciad-ecoj de la koncerna lingvo. Esence la lingvaĵoj pli oftaj kaj pli regulaj estas lernataj unue, sed ili ne estas la samaj en malsamaj lingvoj.

Ĉirkaŭ la aĝo de 24 monatoj (senkonsidere de individuaj malsamecoj) ĝenerale infanoj ekkunmetas vortojn en frazojn. Ĉi tio estas, laŭ la opinio de la studantoj de infana lingvo-evoluo, fundamenta fakto. Tamen la kapablo kombini simbolojn e-

capacità di combinare simboli è strettamente collegata alla quantità di vocaboli posseduta: le cento parole, sembrano rappresentare una "soglia minima" per passare alla frase, ma data la variabilità individuale, non vi è un numero minimo stabilito di parole per poter determinare la capacità combinatoria del bambino e poi è importante sottolineare lo stile d'acquisizione del bambino che può essere di tipo olistico o analitico [5].

Verso i tre anni il bambino costruisce correttamente le frasi semplici ed affermative ed è sempre in questo periodo che il bambino inizia ad usare i pronomi io, tu, egli; si pone dunque in rapporto con l'interlocutore (Francescato, 1970).

Parisi (1977) sostiene che le strutture frasali vengono acquisite dal bambino all'incirca alla stessa età, indipendentemente dall'ambiente socio-culturale in cui cresce. In genere, la lunghezza media delle frasi prodotte da un bambino è considerata uno degli indici più importanti ed attendibili del suo sviluppo linguistico. In pratica, verso i tre - quattro anni molti bambini possiedono le strutture sottostanti a tutte le frasi di una lingua e la differenza rispetto agli adulti sta eventualmente nella frequenza d'uso di queste strutture.

stas tre mallarĝe kunligita al la kvanto da vortoj jam posedataj: cent vortoj s'ajnas esti "minimuma sojlo" por transiri al frazoj. Sed, pro la individuaj malsamecoj, ne ekzistas tute fiksita minimuma nombro da vortoj por difini la kombin-kapablon de infanoj kaj krome gravas substreki la akirad-stilon de la unuopa infano, kiu povas esti tuteca aŭ analiza.[5]

Ĉirkaŭ la aĝo de tri jaroj infanoj konstruas ĝuste simplajn kaj asertajn frazojn, kaj en ĉi tiu sama periodo infanoj ekuzas en la itala la pronomojn io, tu, egli. Ili, do, eniras rilaton kun la interparolanto (Francescato, 1970).

Parisi (1977) asertas, ke frazaj strukturoj estas akirataj de infanoj je la sama aĝo sendepende de la soci-kultura medio, en kiu ili kreskas. Ĝenerale la meznombra longeco de la frazoj produktataj de infano estas konsiderata unu el la plej gravaj kaj fidindaj indikiloj de lia aŭ ŝia lingva evoluo. Praktike ĉirakŭ la aĝo de tri-kvar jaroj multaj infanoj posedas la strukturojn subestantajn ĉiujn frazojn de difinita lingvo kaj la malsameco rilate al plenkreskuloj eventuale videblas en la uzo-ofteco de ĉi tiuj strukturoj.

[5] I bambini *olistici* con un numero di parole anche basso, possono talvolta produrre enunciati di più parole che però risultano costituiti in genere da "frasi fatte", (ad es. *Va via, Ecco mamma*), che sembrano riproduzioni memorizzate per intero, piuttosto che frasi analizzate nelle loro parti componenti. Viceversa, i bambini definiti *analitici*, iniziano a comporre le frasi quando il loro vocabolario tende ad essere numericamente più alto; queste risultano combinazioni non rigide, più produttive, e costituite da parole già in precedenza analizzate ed usate come parole "singole" con quella ricchezza comunicativa ed informativa descritta in precedenza come capacità di mettere in relazione parti della realtà (Caselli, Casadio, 1995: 27). La *tutecaj* infanoj per vorto-kvanto foje malalta povas produkti parol-unuojn de pluraj vortoj, kiuj tamen ĝenerale konsistas el "kliŝaj frazoj" , (ekzemple. *Va via, Ecco mamma*), kiuj ŝajnas reproduktaĵoj de frazoj komplete parkerigitaj pli ol frazoj analizitaj en la konsistigaj partoj. Male infanoj, kiujn oni difinas *analizaj*, komencas kunmeti frazojn, kiam ilia vort-provizo tendence estas nombre pli granda. La frazoj estas malpli rigidaj, pli produktopovaj, kaj konsistantaj el vortoj jam antaŭe analizitaj kiel "unuopaj" vortoj kun tiu komunika kaj informa riĉeco antaŭe priskribita kiel kapablo rilatigi partojn de la realo (Caselli, Casadio, 1995: 27).

3. La ricerca

La ricerca è stata effettuata su un campione di 36 soggetti, sani, tutti figli unici, residenti in provincia di Roma, scelti in base al sesso, all'età anagrafica ed al livello socio-culturale.

Il gruppo sperimentale è formato da 18 soggetti che posseggono animali domestici (cani, gatti, criceti, conigli, papere, galline, uccellini etc...) e il gruppo di controllo da 18 soggetti senza animali nell'ambiente domestico.

Il gruppo sperimentale è stato suddiviso in 3 gruppi: il primo comprende 6 soggetti di cui 3 maschi e 3 femmine di età compresa tra i 2 anni e 6 mesi ed i 3 anni (età media di 2 anni e 10 mesi), il secondo è composto da 6 soggetti, di cui 3 maschi e 3 femmine di età compresa tra i 3 ed i 4 anni (età media di 3 anni e 5 mesi), ed il terzo comprende 6 soggetti di cui 3 maschi e 3 femmine di età compresa tra i 4 anni e i 4 anni e 6 mesi (età media di 4 anni e 2 mesi). Inoltre ogni gruppo sperimentale è suddiviso in 2 soggetti (1 maschio, 1 femmina) di livello socio-culturale basso (B), 2 di livello medio (M) e 2 di livello alto (A).

Il gruppo di controllo è composto con le stesse caratteristiche di quello sperimentale.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le caratteristiche dei 18 soggetti del *gruppo sperimentale* (sesso, età e livello socio-culturale: alto, medio, basso) per ogni sottogruppo.

In tabella 1 sono riportate le caratteristiche dei 6 soggetti del Gruppo 1:

3. La esploro

La esploro estis farata sur specimeno de 36 infanoj, sanaj, ĉiuj ununuraj infanoj, loĝantaj en la provinco Romo, elektitaj surbaze de la faktoroj: sekso, aĝo kaj socikultura nivelo.

La eksperimenta grupo konsistas el 18 infanoj, kiuj posedas dom-bestojn (hundoj, katoj, hamstroj, kunikloj, anseroj, kokinoj, birdoj, ktp.) kaj la kontrol-grupo el 18 infanoj sen bestoj en la domo.

La eksperimenta grupo estis dividita en 3 subgrupojn: la unua enhavas 6 infanojn, el kiuj 3 estas viraj kaj 3 inaj en aĝo varianta inter 2 jaroj kaj 6 monatoj kaj 3 jaroj (meznombra aĝo: 2 jaroj kaj 10 monatoj), la dua grupo enhavas 6 infanojn, el kiuj 3 estas viraj kaj 3 inaj en aĝo varianta inter 3 jaroj kaj 4 jaroj (meznombra aĝo: 3 jaroj kaj 5 monatoj), kaj la tria grupo enhavas 6 infanojn, el kiuj 3 estas viraj kaj 3 inaj en aĝo varianta inter 4 jaroj kaj 4 jaroj kaj 6 jaroj (meznombra aĝo: 4 jaroj kaj 2 monatoj). Krome ĉiu eksperimenta grupo estas dividita en 2 infanoj (1 vira kaj 1 ina) de soci-ekonomia nivelo malalta (B), 2 de meza nivelo (M) kaj 2 de alta nivelo (A).

La kontrol-grupo estis kunmetita kun precize la samaj ecoj de la eksperimenta grupo.

En la sekvantaj tabeloj oni havas la ecojn de la 18 infanoj de la *eksperimenta grupo* (sekso, aĝo kaj soci-ekonomia nivelo: alta, meza, malalta) por ĉiu sub-grupo.

En la 1-a tabelo estas la ecoj de la 6 infanoj de la 1-a grupo.

Tabella 1. Tabelo 1.

Soggetto *Infanoj*	*Sesso* *Sekso*	*Età* *Aĝo*	*Livello socio-culturale* *Socikultura nivelo*
1	M	2;11,28	A
2	M	2;8,12	M
3	M	2;7,1	B
4	F	2;4,13	A
5	F	2;11,20	M
6	F	2;10,5	B

In tabella 2 sono riportate le caratteristiche dei 6 soggetti del Gruppo 2:

En la 2-a tabelo estas la ecoj de la 6 infanoj de la 2-a grupo:

Tabella 2. Tabelo 2.

Soggetto *Infanoj*	*Sesso* *Sekso*	*Età* *Aĝo*	*Livello socio-culturale* *Socikultura nivelo*
7	M	3;7,23	A
8	M	3;4,6	M
9	M	3;5,26	B
10	F	3;6,2	A
11	F	3;4,15	M
12	F	3;5,22	B

In tabella 3 sono riportate le caratteristiche dei 6 soggetti del Gruppo 3:

En la 3-a tabelo estas la ecoj de la 6 infanoj de la 3-a grupo:

Tabella 3. Tabelo 3.

Soggetto *Infanoj*	*Sesso* *Sekso*	*Età* *Aĝo*	*Livello socio-culturale* *Socikultura nivelo*
13	M	4;2,23	A
14	M	4;0,4	M
15	M	4;0,20	B
16	F	4;1,8	A
17	F	4;1,25	M
18	F	4;3,10	B

La raccolta dei dati è stata così svolta: sono stati fatti degli incontri individuali con i soggetti, della durata di 45 minuti ciascuno, durante i quali veniva fatta un'audioregistrazione del linguaggio spontaneo prodotto dal bambino in interazione con il ricercatore e l'animale domestico (quest'ultimo era presente nel solo caso del gruppo sperimentale, ovviamente).

La kolektado de la informoj estis farata en la ĉi-sekva maniero: oni renkontis la infanojn unuope dum po 45 minutoj. Dum tiu periodo estis farita surbendigo de la spontana parolado de la infano produktita en interago kun la esploristo kaj la dombesto (ĉi tiu ĉeestis, kompreneble, nur en la kazo de la eksperimenta grupo).

In seguito sono state trascritte le registrazioni ed è stata effettuata la categorizzazione degli enunciati (seguendo in linea di massima a categorizzazione di Taeschner, Volterra, 1986, con adattamenti. Vedi anche Corsetti, 2004). La nostra categorizzazione considera: le parole singole (PS), i sintagmi (SIN), le frasi nucleari complete ed incomplete (FNC; FNI), le frasi ampliate con modificatore ed avverbiale ed incomplete (FACA; FACM; FAI), le frasi complesse inserite implicite ed esplicite, relative ed incomplete (FCII; FCIE; FCR; FCI), le frasi binucleari subordinate, coordinate ed incomplete (FBS; FBC; FBI).

Per ogni soggetto è stata redatta una scheda di analisi con le frequenze ed il rispettivo grafico di riferimento concernente la distribuzione frasale, le frequenze medie di ogni gruppo, ed infine i confronti delle frequenze medie tra i vari soggetti traendo delle conclusioni che hanno confermato l'ipotesi di partenza, ovvero che la presenza di un animale domestico influenza positivamente lo sviluppo linguistico (misurato attraverso la struttura frasale) dei soggetti nelle varie fasce d'età.

Seguono le tabelle riassuntive dei confronti delle **frequenze medie** di ogni gruppo **sperimentale**(GS) e di **controllo**(GC).:

Poste estis transskribitaj la surbendigojn kaj oni enklasigis la parol-unuojn (ĝenerale laŭ la kategorioj de Taeschner, Volterra, 1986, kun kelkaj adaptoj. Vidu ankaŭ Corsetti, 2004). Nia klasigo antaŭvidas la jenajn unuojn: unuopaj vortoj (PS), sintagmoj (SIN), unukernaj frazoj kompletaj kaj nekompletaj (FNC; FNI), vastigitaj frazoj kun modifilo aŭ adverbo aŭ nekompletaj (FACA; FACM; FAI), kompleksaj frazoj kun enmetitaj elementoj implicaj kaj malimplicaj, kun relativaj esprimoj kaj nekompletaj (FCII; FCIE; FCR; FCI), dukernaj frazoj subordigitaj, kunordigitaj kaj nekompletaj (FBS; FBC; FBI).

Por ĉiu infano estis redaktata analizslipo kun la oftecoj kaj la grafikaĵoj rilatantaj al la fraz-distribuo, la meznombra ofteco de ĉiu grupo kaj fine la komparo inter la meznombraj oftecoj inter la unuopaj infanoj, kio permesis veni al la konkludoj, kiuj konfirmis la komencan hipotezon, tio estas ke la ĉeesto de dom-besto influas pozitive la lingvan evoluon (mezuritan pere de la fraz-strukturo) de la infanoj en la unuopaj aĝ-grupoj.

Sekvas nun la tabeloj, kiuj resumas la komparojn inter la **meznombraj oftecoj** en ĉiu grupo **eksperimenta** (GS) kaj **kontrola** (GC).

Tabella 4. Tabelo 4.

Gr/Tf	Ps	Sin	Fni	Fnc	Fai	Faca	Facm	Fci	Fcii	Fcie	Fcr	Fbi	Fbc	Fbs
G1S	9	12	10	26	9	4	4	12	4	4	4	13	11	10
G1C	18	23	19	16	8	3	3	6	3	3	2	5	4	4

Gr = Gruppi /Grupoj *Tf = Tipologia frasale/Speco de la frazoj*

Tabella 5. Tabelo 5.

Gr/Tf	*Ps*	*Sin*	*Fni*	*Fnc*	*Fai*	*Faca*	*Facm*	*Fci*	*Fcii*	*Fcie*	*Fcr*	*Fbi*	*Fbc*	*Fbs*
G2S	13	17	16	23	19	4	7	16	5	5	4	17	11	7
G2C	18	20	13	17	18	5	4	13	4	3	3	11	5	5

Gr = Gruppi /Grupoj *Tf = Tipologia frasale/Speco de la frazoj*

Tabella 6. Tabelo 6.

Gr/Tf	*Ps*	*Sin*	*Fni*	*Fnc*	*Fai*	*Faca*	*Facm*	*Fci*	*Fcii*	*Fcie*	*Fcr*	*Fbi*	*Fbc*	*Fbs*
G3S	12	10	8	21	10	6	7	10	6	5	6	11	14	12
G3C	19	15	15	15	10	4	4	9	5	3	5	9	8	8

Gr = Gruppi/Grupoj *Tf = Tipologia frasale/Speco de la frazoj*

Dopo aver osservato che la presenza dell'animale domestico influenza in maniera positiva lo sviluppo linguistico in tutti e tre i gruppi, si è voluto vedere in quale dei gruppi tale presenza risultasse maggiore.

I confronti effettuati mettono in evidenza una differenza tra gruppi: il primo gruppo sperimentale (età media 2 anni e 10 mesi), evidenzia una differenza tra le frequenze medie, con il gruppo di controllo, maggiore rispetto al secondo e al terzo gruppo; il secondo gruppo sperimentale (età media 3 anni e 5 mesi), evidenzia una differenza tra le frequenze medie, con il gruppo di controllo, simile al terzo gruppo (età media 4 anni e 2 mesi).

La presenza dell'animale, quindi, influenza maggiormente lo sviluppo linguistico nei bambini del primo gruppo sperimentale, i più giovani. Segue la tabella riassuntiva delle differenze tra le frequenze medie del gruppo sperimentale e di controllo.

Observinte, ke la ĉeesto de dom-bestoj influas pozitive la lingvo-evoluon en ĉiuj tri grupoj, ni volis vidi en kiu el la grupoj ĉi tiu ĉeesto havas plej grandan efikon.

La faritaj komparoj evidentigas malsamecon inter la grupoj: la unua eksperimenta grupo (meznombra aĝo: 2 jaroj kaj 10 monatoj) montras malsamecon de la meznombraj oftecoj rilate al la kontrol-gurpo pli grandan rilate al la dua kaj tria grupo. La dua eksperimenta grupo (meznombra aĝo 3 jaroj kaj 5 monatoj) montras malsamecon inter la mezonombra oftecoj rilate al la kontrol-grupo similan al tiu montrita de la tria grupo (mezonombra aĝo: 4 jaroj kaj 2 monatoj).

La ĉeesto de la dom-besto, do, influas plej multe la lingvan evoluon ĉe la infanoj de la unua eksperimenta grupo, la plej junaj. Sekvas nun la resuma tabelo de la *malsamecoj* inter la meznombraj oftecoj de la grupoj eksperimenta kaj kontrola.

Tabella 7. Tabelo 7.

Dg/Tf	*Ps*	*Sin*	*Fni*	*Fnc*	*Fai*	*Faca*	*Facm*	*Fci*	*Fcii*	*Fcie*	*Fcr*	*Fbi*	*Fbc*	*Fbs*
G1S - G1C	-9	-11	-9	10	1	1	1	6	1	1	2	8	7	6
G2S - G2C	-5	-3	3	6	1	-1	3	3	1	2	1	4	6	2
G3S - G3C	-7	-5	-7	6	0	2	3	1	1	2	1	2	6	4

Dg = Differenze tra i gruppi/Malsamecoj inter la grupoj

Tf = Tipologia frasale/Frazaj tipoj

4. Discussione dei risultati e conclusioni

In base all'analisi effettuata della struttura frasale dei gruppi sperimentale e di controllo è emerso che il gruppo sperimentale (con presenza dell'animale), in tutte le fasce di età prese in considerazione, ha formulato un maggior numero di frasi meglio strutturate (frasi nucleari complete, complesse e binucleari) rispetto al gruppo di controllo (assenza dell'animale).

La presenza dell'animale domestico ha influito positivamente sulla strutturazione delle frasi emesse nell'arco dell'audioregistrazione libera. Il gruppo di controllo ha riportato dei valori di frequenze medie maggiori per quanto concerne le parole singole, i sintagmi e le frasi nucleari incomplete nel gruppo 1 (età media di 2 anni e 10 mesi); le parole singole, i sintagmi e le frasi ampliate con avverbiale nel gruppo 2 (età media di 3 anni e 5 mesi); e le parole singole, i sintagmi e le frasi nucleari incomplete nel gruppo 3 (età media di 4 anni e 2 mesi). In sostanza, quindi, il gruppo di controllo produce più parole singole o sintagmi e meno strutture più complesse.

4. Diskuto pri la rezultoj kaj konkludoj

Surbaze de la farita analizo de la frazstrukturo de la grupoj eksperimenta kaj kontrola evidentiĝas, ke la eksperimenta grupo (kun ĉeesto de dom-besto) en ĉiuj aĝ-grupoj konsideritaj produktis pli grandan nombron da frazoj pli komplete formulitaj (kompletaj unukernaj frazoj, kompleksaj kaj dukernaj frazoj) rilate al la kontrol-grupo (malĉeesto de dom-besto).

La ĉesto de la dom-besto influis pozitive je la strukturigo de la frazoj produktitaj dum la son-surbendigado. La kontrolgrupo prezentas pli grandajn valorojn de meznombraj oftecoj rilate al la unuopaj vortoj, la sintagmoj kaj la nekompletaj unukernaj frazoj en la 1-a grupo (meznombra aĝo: 2 jaroj kaj 10 monatoj), la unuopaj vortoj, la sintagmoj kaj la vastigitaj frazoj kun adverboj en la 2-a grupo (meznombra aĝo: 3 jaroj kaj 5 monatoj) kaj unuopaj vortoj, sintagmoj kaj nekompletaj unukernaj frazoj en la 3-a grupo (meznombra aĝo: 4 jaroj kaj 2 monatoj). Esence, do, la kontrol-grupo produktas pli da unuopaj vortoj aŭ da sintagmoj kaj malpli da pli komplikaj fraz-strukturoj.

Inoltre i confronti effettuati mettono in evidenza una differenza tra gruppi: il primo gruppo sperimentale (età media 2 anni e 10 mesi), evidenzia una differenza tra le frequenze medie, con il gruppo di controllo, maggiore rispetto al secondo e al terzo gruppo; il secondo gruppo sperimentale (età media 3 anni e 5 mesi), evidenzia una differenza tra le frequenze medie, con il gruppo di controllo, simile al terzo gruppo (età media 4 anni e 2 mesi).

Quindi la presenza dell'animale indicativamente sembra che influenzi maggiormente lo sviluppo linguistico nei bambini piccoli, di età compresa tra i 2 anni e 6 mesi ed i 3 anni (età media 2 anni e 10 mesi), probabilmente a causa di una maggiore intensità di rapporto e comunicazione con l'animale rispetto all'interazione con altri componenti della famiglia, o estranei.

Krome la faritaj komparoj evidentigas malsaman konduton inter la grupoj: la unua eksperimenta grupo (meznombra aĝo: 2 jaroj kaj 10 monatoj) evidentigas malsamecon inter la meznombraj oftecoj rilate al la kontrol-grupo pli grandan ol la diferencoj prezentataj de la dua kaj tria grupoj. La dua grupo (meznombra aĝo: 3 jaroj kaj 5 monatoj) montras malsamecon inter la meznombraj oftecoj rilate al la kontrolgrupo similan je tiu de la tria grupo (meznombra aĝo: 4 aroj kaj 2 monatoj).

Do, la ĉeesto de la dom-besto ŝajnas influi plej multe la lingvan evoluon de la plej malgrandaj infanoj, kiuj havas aĝon inter 2 jaroj kaj 6 monatoj kaj 3 jaroj (meznombra aĝo: 2 jaroj kaj 10 monatoj), verŝajne pro pli granda intenseco de la rilato kaj de la komunikado kun la besto rilate al la interagado kun aliaj membroj de la familio aŭ kun eksteruloj.

Bibliografia /Literaturo:

Antinucci, F. (1970), *Le strutture della sintàssi,* Bari: Laterza

Camaioni, L. (2001), *Psicologia dello sviluppo del linguaggio,* Bologna: Il mulino

Caselli, M.C. , Casadio, P. (1995), *Il primo vocabolario del bambino,* Milano: Franco Angeli Editore.

Condoret, A. (1973/1976), *L'animal compagnon de l'enfant,* Paris: Fleurus

Corsetti, R. (2003), *Appunti di psicopedagogia del linguaggio e della comunicazione,* Roma: Edizioni Kappa.

Corsetti, R. (2004), *Indicazioni per l'utilizzo del sistema di analisi del linguaggio CHILDES,* Roma: Edizioni Kappa.

Francescato, G. (1970), *Il linguaggio infantile: strutturazione e apprendimento,* Torino: Einaudi

Giovanardi, C. Gualdo, R. (2003), *Inglese-Italiano – 1 a 1 – tradurre o non tradurre le parole inglesi?,* San Cesario di Lecce: Manni

Levinson, B. (1972), *Pet and human development,* Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher

Parisi, D. (1977), *Sviluppo del linguaggio e ambiente sociale,* Firenze: la Nuova Italia

Slobin, D. I. (a cura di) (1985), *The Crosslinguistic Study of Language Acquisition – Volume 1: The Data,* Hillsdale, New Jersey-London: Lawrence Erlbaum Associates.

Taeschner, T. , Volterra, V. (1986), *Strumenti di analisi per una prima valutazione del linguaggio infantile,* Roma: Bulzoni editore

Ricevite 2005-05-22

Adreso de la aŭtoroj: Prof. Dr. Renato Corsetti, Psicologia 1, Via dei Marsi, 78, IT-00185 Roma, renato.corsetti@uniroma1.it

Dr. Gianluca Panella, Via Giovambattista Crema, 18, IT-00133 Roma, rondella@tele2.it

"Mi nombras kaj vi kaŝas vin": interparolado inter infanoj kaj bestoj kiel faktoro de lingvo-evoluo (Resumo)
Ĉi tiu artikolo prezentas la informojn kolektitajn en specimeno de infanoj, kiuj hejme posedas dom-beston, kun kiu ili inter-rilatas, ludas kaj "parolas". La celo de la esploro, el kiu devenas ĉi tiu artikolo, estis ekzameni ĉu la ĉeesto de dom-bestoj influas la lingvan evoluon de ĉi tiuj infanoj. La kontrol-grupo konsistas el infanoj, ĉe kiuj ĉiuj varieblaj faktoroj estas samaj je tiuj de la eksperimenta grupo escepte de la ĉeesto de dom-bestoj. La rezultoj konfirmas, ke la ĉeesto de dom-bestoj influas la evoluon de la parol-kapablo en pozitiva direkto kaj ke ĝi havas pli grandan influon ĉe la plej malgrandaj infanoj, tiuj kies aĝo varias inter 2 jaroj kaj 6 monatoj kaj 3 jaroj (meznombre 2 jaroj kaj 10 monatoj) en nia specimeno.

"Io conto e te ti nascondi!" Conversazioni tra bambini ed animali come fattore di sviluppo del linguaggio (Riassunto)
Questo articolo riporta i dati osservati su un campione di bambini che hanno a casa un animale domestico, con il quale interagiscono, giocano e "parlano". Lo scopo della ricerca dalla quale nasce l'articolo è stato quello di esaminare se la presenza di animali domestici influenzi lo sviluppo linguistico di questi bambini. Il gruppo di controllo è costituito da bambini in cui tutte le variabili sono uguali a quelle del gruppo sperimentale tranne che per la presenza dell'animale domestico. I risultati confermano che la presenza dell'animale influenza lo sviluppo del linguaggio in senso positivo ed ha una influenza maggiore nei bambini più piccoli, di età compresa tra i 2 anni e 6 mesi ed i 3 anni (età media 2 anni e 10 mesi) del nostro campione.

"I count and you hide!" Conversations between children and animals as language developing factor (Summary)
The article presents information collected on a specimen of children, who have at home a pet animal, they are interacting, playing and "speaking" with. The scope of exploration, which served as base of this article, were to examine if the presence of animals produces an effect on the language development of these children. The check group consists of children by whom all variable factors are the same as by the experimental group wit exception of the possession of pet animals. The results confirm that the presence of animals has influence on development of speech ability in positive direction and that it has more influence on little children, whose age is between 2 years and 6 months and 3 years (average age 2 years and 10 months) of our specimen.

grkg / Humankybernetik
Band 46 Heft 3 (2005)
Akademia Libroservo / IfK

Allgemeine Modelltheorie und einige ihrer Bezüge zu polarischem Denken und zum Tätigkeitsaspekt — mit besonderer Berücksichtigung mathematischer Modellierung

Ĝenerala modelteorio kaj kelkaj ĝiaj rilatoj al polusa pensado kaj al agadaspekto – kun aparta respekto al la modeligo matematika

von / de

Arno WARZEL, Hannover (DE)

Die auf der Ebene von Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie immer wieder eingehend diskutierte Allgemeine Modelltheorie Herbert Stachowiaks hat in den letzten Jahren eine besondere Renaissance erfahren, eine Renaissance in der Pädagogik und insbesondere in der Mathematikdidaktik. Der genannte Trend hält unvermindert an.
Aufgerüttelt von den Ereignissen „TIMMS" und „PISA" machten sich insbesondere Lehrplanentwickler gerade im deutschen Schulwesen Gedanken darüber, was vor allem in der Mathematik und dem Mathematikunterricht, in den Naturwissenschaften und dem naturwissenschaftlichen Unterricht, dann aber auch bei der Strukturierung von sprachlich dargelegten Zusammenhängen in den Geisteswissenschaften geschieht – sei es innerhalb des jeweiligen Faches selbst, sei es unter dem Blickwinkel fächerverbindenden und fächerübergreifenden Lernens. Durchaus nicht unvermittelt stieß man auf die Konzepte **„Modell"**, **„Modellierung"**, **„Modelltheorie"** und in Verbindung mit dem auf Menschsein und schließlich Schulunterricht bezogenen Prinzip **„Tätigsein"** auf einen respektablen Kranz von **Tätigkeiten**, der sich um die Modellbildung, das Modellieren, rankt.
Für das mathematische Modellieren hatte Heinrich Winter sehr früh schon (1972!) –

La sur la ebeno de ekkon- kaj sciencteorio ĉiam nove diskutata ĝenerala modelteorio de Herbert Stachowiak akiris en la lastaj jaroj apartan renaskiĝon, renaskiĝon en pedagogio kaj precipe en la didaktiko de matematiko. La menciita tendenco daŭras nemalgrandigite.
Vigligitaj per la rezultoj de „TIMMS" kaj „PISA" eksentis precipe la evoluigantoj de instruplanoj specife en la germana lernejaro zorgojn pri tio, kio okazas ĉefe en matematiko kaj en matematiko-instruado, en natursciencoj kaj en natursciencoj-instruado, sed poste ankaŭ ĉe la strukturado de lingve prezentitaj koneksoj en humansciencoj – estu ĝi ene de la koncerna fako mem, estu ĝi sub la observa punkto de fakokuniga kaj fako-transira lernado.
Entute sen ajna interpretado oni renkontas konceptojn **"modelo"**, **"modeligo"**, **"modelteorio"** kaj en la konekto kun la principo rilatanta homan ekziston kaj finfine lernejan instruadon **„esti aganta"**, oni renkontas respektindan plektaĵon de **agadoj**, kiuj volviĝas ĉirkaŭ starigo de modeloj, modeligado.

Por la matematika modeligo menciis Heinrich Winter jam tre frue (1972!) –

damals noch in die wogende Lernzieldiskussion bzw. Lernzielproblematik eingebettet – eine Reihe von Tätigkeiten genannt, die sowohl die Disziplin „Mathematik" aber auch den Mathematikunterricht geradezu kennzeichnen. Insofern er die von ihm herausgestellten Tätigkeiten zu einem Teil unter der Überschrift **„Allgemeine Haltungen und Fähigkeiten"** subsummiert und dadurch einen Bezug zu **Bereitschaften** und **Qualifikationen** herstellt, zu einem anderen Teil zu **„Geistige(n) Grundtechniken"** zusammenfasst, was den **Tätigkeitsaspekt** anklingen lässt, bleiben sie für die zeitgenössische Diskussion interessant, wiewohl sie auch nicht immer redlich als die klassischen „Winterschen Lernziele" zitiert werden.

Im Winterschen „Originalton" vernimmt der Betrachter:

„Allgemeine Haltungen und Fähigkeiten

1. Der Schüler soll lernen, zu *argumentieren.* Dazu gehört: begründen; logisch einordnen; folgern; überprüfen; voll einsehen; sich an Vereinbarungen (z. B. Definitionen) halten; auf vollständiger Unterrichtung bestehen; Scheinargumente als solche entlarven; bereit sein, Gegenargumente anzuhören; bereit sein, unwiderlegbare Argumente zu akzeptieren.
2. Der Schüler soll lernen, sich *kreativ* zu verhalten. Dazu gehört: bereit (und fähig) sein, selbständig Lösungswege zu finden; eine Situation zu variieren; eine Situation fortzusetzen und zu übertragen; bereit sein, Alternativen zu bilden; ein Konstruktionsverfahren auszuschöpfen; durch Kombination (von Begriffen oder Regeln z. B.) neue Möglichkeiten erschließen.
3. Der Schüler soll lernen, Situationen (insbesondere reale Situationen der Umwelt) zu *mathematisieren.* Dazu gehört: Situationen erfassen und beschreiben (durch Schematisierung, Tabellierung usw.); Daten gewinnen (Zählen, Messen, Schätzen, Ablesen); strukturelle Zusammenhänge in einer Situation aufdecken und formulieren; sachgerechte Fragestellungen aufgreifen bzw. selbst geben; Lösungsversuche auswählen und situationsadäquat interpretieren; innermathematische (formale) Aussagen

tiam ankoraŭ enplektite en la vigla diskuto pri lernceloj, evtl. lerncelproblemaro – aron da agadoj, kiuj rekte karakterizas la fakon „matematiko", sed ankaŭ la instruadon de matematiko. Se li subresumas siajn prezentitajn agadojn parte sub la titolo **„Ĝeneralaj sintenoj kaj kapabloj"** kaj formas per tio rilaton al pretecoj kaj kvalifikoj, en alia parto resumite al **„mensaj bazaj teknikoj"**, kio rememorigas la **agadaspekton**, ili restas interesaj por la samtempula diskutado, kvankam ili ankaŭ ne ĉiam parolesprime estas citataj kiel „klasikaj lernceloj de Winter".

En la „originala tono" de Winter ekaŭdas la observanto jenon:

Ĝeneralaj sintenoj kaj kapabloj

1. La lernanto lernu *argumenti.* Al tio apartenas: motivi; logike ordigi; sekvigi; kontroli; plene koncepti; respekti interkonsentojn (ekz. difinojn); insisti al kompleta klarigo; malkovri ŝajnargumentojn kiel tiajn ; preti aŭskulti kontraŭargumentojn, preti akcepti nerefuteblajn argumentojn.
2. La lernanto lernu *kreive* sinteni. Al tio aprtenas: preti (kaj kapabli), memstare trovi solvovojojn; variigi situacion, kontinui kaj transigi la situacion; preti krei alternativojn; eluzi konstruprocezon; per kombino (ekz. de nocioj aŭ reguloj) malkovri novajn eblojn.
3. La lernanto lernu *matematikigi* situaciojn (precipe realajn situaciojn en ĉirkaŭaĵo). Tien apartenas: kompreni kaj priskribi situaciojn (pere de skemigo, tabeligo ktp.); akiri datojn (nombri, mezuri, pritaksi, legi); malkovri kaj formuligi strukturajn rilatojn en situacio; kapti adekvatajn starigojn de demandoj evtl. mem doni ilin; elekti solvoeksperimentojn kaj interpreti ilin situacikonforme; interpretante transformi interne matematikajn (formalajn)

interpretativ in reale Sachverhalte umsetzen.

Geistige Grundtechniken

4. *Klassifizieren*: Dinge nach Vorschriften sortieren (einteilen), Vertreter einer Klasse angeben; kennzeichnende Eigenschaft einer Klasse finden; Klassifikationsvorschrift (Äquivalenzrelation) finden;
5. *Ordnen*: Dinge nach Vorschrift (linear, zyklisch, tabellarisch, hierarchisch) anordnen; Ordnungsvorschrift (Ordnungsrelation) einer gegebenen Ordnung finden, nummerieren, verschlüsseln;
6. *Generalisieren*: aus Einzelaussagen Regel erkennen (vermuten); Hypothesen aufstellen und überprüfen; eine Situation systematisch variieren; Gegenbeispiele suchen;
7. *Analogisieren*: Zuordnungen nach Vorschrift herstellen; Zuordnungsvorschrift erkennen; Entsprechungen finden; Ähnlichkeiten aufspüren;
8. *Formalisieren*: in Bilder und Zeichen (Symbole) übersetzen; aus symbolischer Notation Information ziehen; Rechenverfahren beherrschen; Variable benutzen.“ [1]

Die Systematik der Inhalte, traditionell mit dem Begriff der Wissenselemente bezeichnet, wird dadurch nicht obsolet. Worüber soll denn argumentiert werden, worauf bezieht sich kreatives Verhalten im Betreiben der Mathematik? – sicher doch wohl auf Methoden mathematischen Vorgehens und auf Wissensbestände, Inhalte der Mathematik. Klassifizieren, Ordnen, Generalisieren, Analogisieren, Formalisieren sind Grundbegriffe, die einerseits mathematische Vorgehensweisen charakterisieren, andererseits Denktätigkeitsschritte benennen, die sich auch auf sämtliche anderen Disziplinen von der Sprachwissenschaft ... über Psychologie und Soziologie ... bis zur Theologie beziehen. Sicher würde es sich einmal lohnen, aufzuzeigen, in welcher Weise solche Grundbegriffe fächerübergreifende Überlegungen und fächerübergreifendes Arbeiten geradezu herausfordern. Ein erster, bisher viel zu wenig rezi-

eldirojn en realaĵojn.

Mensaj bazaj teknikoj

4. *Klasigi*: Laŭpreskribe partigi (enordigi) aĵojn, indiki reprezentanton de klaso, trovi karakterizan kvaliton de klaso; trovi klarigan preskribon (ekvivalento-rilaton);
5. *Ordigi*: Laŭpreskribe (lineare, cikle, tabele, hierarkie) enordigi aĵojn; trovi ordigpreskribon (ordigrilaton) de konkreta ordo, numeri, kodigi
6. *Ĝeneraligi:* laŭ unuopaj eldiroj rekoni (supozi) regulon; starigi kaj kontroli hipotezojn; sisteme variigi situacion; serĉi kontraŭekzemplojn;
7. *Analogii*: Laŭpreskribe starigi apartenecojn; rekoni apartenec-preskribon; trovi korespondaĵojn: antaŭsenti similaĵojn;
8. *Formaligi*: transformi en bildojn kaj signojn (simbolojn); akiri informon el simbola notigo; regi kalkulan procezon: uzi variablojn“ [1]

La sistemigo de enhavoj, tradicie signata per la nocio de scio-elementoj, ne kadukiĝas per tio. Pri kio oni do argumentu, al kio rilatas kreiva konduto en la praktikado de matematiko? Certe ja al metodoj de matematika procedo kaj al scio-ekzistoj, enhavoj de la matematiko. Klasigi, ordigi, ĝeneraligi, analogii, formaligi estas bazaj nocioj, kiuj unuflanke karakterizas matematikajn procedomanierojn, aliflanke prinomas pensagadajn paŝojn, kiuj rilatas al ĉiuj aliaj disciplinoj ekde lingvistiko ... tra psikologio kaj sociologio – ĝis teologio. Certe iam avantaĝus montri, kiamaniere tiaj bazaj nocioj vere defias faktransirajn konsiderojn kaj faktransiran laboron. La unua, ĝis nun tro malmulte akceptata ĉi aliro troviĝas en la filozofia teorio de sencodialektiko de la senco de senco, pli

pierter Ansatz hierzu findet sich in der philosophischen Theorie der Sinndialektik des Sinnes von Sinn, genauer noch im Aufbau der horizontalen und der vertikalen Gliederung der Wissenschaften, die Franz Fischer, ein Schüler Josef Derbolavs, bereits in den 50er Jahren vorgelegt hat[2], die aber im vorliegenden Aufsatz nicht näher ausgebreitet werden soll.

Eine besondere Tätigkeit ist das Mathematisieren. Hierbei sollte nicht unerwähnt bleiben, dass auch innermathematische Theoriezusammenhänge neu mathematisiert werden können, so etwa geometrische Zusammenhänge durch ein Neuarrangement in Form geeigneter algebraischer Strukturen. Besonderes Interesse gilt allerdings seit jeher den so genannten Anwendungen der Mathematik, die unter modelltheoretischem Gesichtspunkt als Modellierungen außermathematischer, z. B. etwa lebensweltlicher, Zusammenhänge zu verstehen sind – vom Schulunterricht her als Textaufgaben bekannt.

Will man nun, getreu dem Tätigkeitsansatz, untersuchen, welche Tätigkeiten bei einer Modellierung vollzogen werden, welche Tätigkeiten eine Modellierung schließlich kennzeichnen, so bietet sich zur Klärung die „Allgemeine Modelltheorie" Herbert Stachowiaks[3] an.

Für ein Modell hat Herbert Stachowiak zunächst eine etwas statisch anmutende Erklärung parat. Er führt drei Grundmerkmale ins Feld:

1. „**Abbildungsmerkmal:** Modelle sind stets Modelle von etwas, nämlich Abbildungen[1] und damit Repräsentationen gewisser natürlicher oder künstlicher 'Originale', die selbst wieder Modelle sein können."
2. „**Verkürzungsmerkmal:** Modelle erfassen nicht alle Eigenschaften des durch sie repräsentierten Original(systems), sondern nur solche, die den jeweiligen Modellerschaffern und -benutzern relevant erscheinen."

precize ankoraŭ en la konstruo de horizontala kaj vertikala dividoj de la sciencoj, kiun Franz Fischer, disĉiplo de Josef Derbolav, prezentis jam en la kvindekaj jaroj, [2] kiu tamen en la prezentata laboraĵo ne estu pli precize disvastigata.

Tute aparta agado estas la matematikizo. Ĉikonceme ne restintu ne menciite, ke ankaŭ internaj matematikaj teoriaj koneksoj povas esti nove matematikizitaj, tiel eble geometriaj koneksoj per nova ordigo en formo de taŭgaj algebraj strukturoj.

Aparta intereso validas cetere ekde tiu tempo por tiel nomataj aplikadoj de matematiko, kiuj estu komprenataj sub modelteoria observa punkto kiel modeligoj de ekstermatematikaj, ekz. eble mediaj interrilatoj – el la lerneja instruado konataj kiel tekstaj taskoj.

Se oni nun volas, laŭ la agad-aliro, esplori, kiuj agadoj realiĝas dum modeligo, kiuj agadoj fine karakterizas modeligon, tiam ofertiĝas pro klarigo la "Ĝenerala Modelteorio" de Herbert Stachowiak. [3]

Por la modelo preparis Herbert Stachowiak unue iom statike impresantan klarigon. Li substrekas tri bazajn karakterizilojn:

1. „**Karakterizilo de similigo**: Modeloj estas ĉiam modeloj de io, nome similigoj kaj tiel reprezentaĵoj de certaj naturaj aŭ artefaritaj „originaloj", kiuj mem denove povas esti modeloj."
2. **Karakterizilo de mallongigo**: Modeloj ne kaptas ĉiujn ecojn de per si reprezantataj original(sistem)oj, sed nur tiujn, kiuj ŝajnas al la koncerna modeliganto kaj uzanto relevantaj."

3. **„Pragmatisches Merkmal:** Modelle sind ihren Originalen nicht per se eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Repräsentations- und Ersetzungsfunktion vielmehr nur
   a) für bestimmte Subjekte,
   b) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder 'tatsächliche' Operationen und
   c) hinsichtlich bestimmter Zeitspannen."[4)]

Ordnet man diese Erklärung semiotisch ein, so fällt auf, dass sie die Semantik überschreitet. Sie ist von vornherein in der **Pragmatik** angesetzt, wird doch explizit auf „bestimmte Subjekte", d. h. Modellersteller und Modellbenutzer verwiesen, die im Rahmen ihrer besonderen Zielsetzungen zumindest in einem geeigneten Zeitintervall mit Modellen arbeiten.

Die mit Modellen befassten Subjekte erweisen sich als tätige Subjekte, insofern – im Erklärungstext allerdings noch etwas vage – von „bestimmte(n) gedanklichen oder 'tatsächlichen' **Operationen**" die Rede ist.

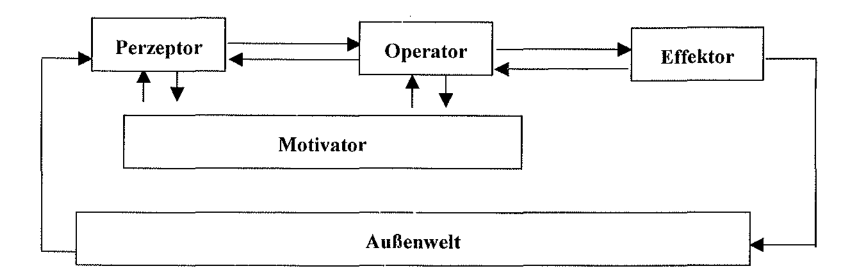
Herbert Stachowiak versäumt es in diesem Zusammenhange nicht, auf die bei der Modellbildung und Modellbenutzung handelnden „Subjekte" und deren Tätigkeiten einzugehen. Aus der Kybernetik entlehnt er den Begriff des **K-Organismus**. Unter einem K-Organismus ist ein „nicht notwendig menschlicher Operateur" gemäß dem Grundschema[4)] zu verstehen. Für einen solchen Organismus hat man den Namen „Kybiak", woraus auch der Großbuchstabe „K" erklärlich wird.

3. **Pragmatika karakterizilo**: modeloj ne estas unusence alordigitaj al siaj originaloj per si mem. Ili realigas sian reprezentan kaj astataŭan funkcion plejparte nur
   a) por certaj subjektoj
   b) restrikte al certaj pensaj aŭ "faktaj" operacioj kaj
   c) rilate al certaj tempointervaloj"[4)]

Se oni ordigas tiun klarigon semiotike, montriĝas, ke ĝi transpaŝas la semantikon. Ĝi estas dekomence starigita en la **pragmatiko**, sed aludas eksplicite al „certaj subjektoj", t. e. modeligantoj kaj modeluzantoj, kiuj enkadre de siaj apartaj celstarigoj almenaŭ en taŭga tempointervalo laboras kun modeloj.

La subjektoj okupiĝantaj per modeloj montriĝas kiel agantaj subjektoj, se – en la klariga teksto tamen ankoraŭ iomete malprecize – oni parolas pri „certaj pensaj aŭ 'faktaj' **operacioj**".

Herbert Stachowiak nepreterlasas en tiu kunteksto pritrakton de la „subjektoj" operaciantaj dum modelfarado kaj modeluzado, kaj ties agadojn. El la kibernetiko li transprenas la nocion de **K-organismo**. Kiel K-organismon oni komprenu „ne necesan homan operacianton" laŭ la baza skemo[4)]. Por tia organismo oni havas la nomon "Kybiak", kio klarigas ankaŭ la majusklon "K".



Richtlinien und Lehrpläne für den Schulunterricht, insbesondere für den Mathematikunterricht, machen derlei Rückgriffe auf kybernetische und systemtheoretische Überlegungen bedauerlicherweise zu wenig deutlich.
In der Funktionseinheit

- des **Perzeptors** werden die perzeptuellen Prozesse
- des **Operators** werden die Prozesse des operativen Denkens
- des **Effektors** werden die Muskeltätigkeiten, die zur Außenweltveränderung führen
- des **Motivators** wird die Ermöglichung der zielgerichteten Informationsverarbeitung

zusammengefasst.

Um sinnvolle Rückkopplungen sollte man bei der Diskussion des angegebenen Schemas nicht verlegen sein.

Um im Sinne einer Modellierung tätig werden zu können, muss der K-Organismus die Voraussetzung der L-Rationalität erfüllen, d. h. er muss über eine an der Typentheorie der Logik (deshalb der Buchstabe „L") orientierte Objektsprache, eine Metasprache zur Beschreibung der objektsprachlichen Syntax, eine semantikorientierte Metasprache (Grundrelation ist hierbei diejenige des *Bezeichnens)* und eine pragmatikorientierte Metasprache (mit den Grundrelationen des *semiotischen Akzep-*

Direktivoj kaj instruplanoj por la lerneja instruado, precipe por la matematika instruado, faras similajn regresojn el kibernetikaj kaj sistemteoriaj pripensoj bedaŭrinde tre malmulte evidentajn.
En la fukcia unuo

- de **perceptilo** iĝas la perceptaj procezoj,
- de **operaciilo** iĝas la procezoj de operacia pensado,
- de **efektigilo** iĝas la muskolagadoj, kiuj gvidas al ŝanĝo de ekstera mondo,
- de **motivilo** iĝas la ebligo de celorientita iformaci-prilaboro

kunigitaj.

Oni ne havu problemojn trovi sencohavajn retrokupladojn dum la diskuto pri ĉi skemo

Por povi iĝi aktiva en la senco de modeligo, la K-organismo devas plenumi la supozon de L-racieco, t.e. ĝi devas posedi objekt-lingvon, orientian al la tipo-teorio de logiko (tial litero „L"), metalingvon por priskribo de objektlingva sintakso, metalingvon orentitan semantike (baza rilato estas tiam tiu de la *esprimado*) kaj pragmatike orientitan metalingvon (kun la baza rilato de la semiotikaj *akceptado, preferado* kaj *per-*

tierens, Präferierens und Performierens) verfügen.[5)]

Im Hinblick auf eine Explikation des Modellbegriffs ergänzt Stachowiak die Begriffe des K-Organismus und der L-Rationalität noch um die diejenigen der ikostrukturellen Abbildung, der Prädikatklasse, der Transkodierung, der Reversen einer ikostrukturellen Abbildung, sowie der Rekodierung.

Jedes Objekt lässt sich durch ihm zugeteilte Beschaffenheiten, **Attribute,** auszeichnen. Aus natürlicher oder künstlicher Sprache stammende Attributzeichen heißen **Prädikate**. Letztere lassen sich in einer **Prädikatklasse** zusammenfassen. Abbildungen (Zuordnungen) aus der für ein Objekt O_1 eingerichteten Prädikatklasse P_1 in eine für ein Objekt O_2 erstellte Prädikatklasse P_2 werden als **ikostrukturelle Abbildungen** bezeichnet, werden doch die Objekte jeweils durch auf die logisch-typentheoretische Sprachenhierarchie bezogene Prädikate strukturiert. Die von der Mathematik her bekannten Eigenschaften der Homomorphie und Isomorphie sind für eine ikostrukturelle Abbildung allgemeinerer Form nicht notwendig. Unter einer **Reversen** ist eine Umkehrabbildung der betreffenden ikostrukturellen Abbildung zu verstehen. Eine Zuordnung von sprachlichen Ausdrücken aus der semantischen Metasprache zu Prädikaten aus der Objektsprache wird von Stachowiak als **Kodierung** verstanden. Das jeweils zugeordnete Zeichen gilt als **Kodezeichen.** Durch **Transkodierungen** wird schließlich Auskunft über eine Zuordnung der Kodezeichen der beiden für die Objekte O_1 und O_2 angesetzten Prädikatklassen gegeben. Eine Transkodierung rückgängig machen, heißt – etwas verkürzt gesprochen – eine **Rekodierung** ausführen.

formado).[5)]

Rilate al klarigo de modelo-nocio kompletigas Stachowiak la nociojn de K-organismo kaj de L-racieco ankoraŭ per tiuj de ikostruktura bildigo, de predikatklaso, de transkodigo, de reversado de ikostruktura bildigo, samkiel de rekodigo.

Ĉiun objekton eblas priskribi per al ĝi alordigitaj karakteraĵoj, **atributoj**. Atributaj signoj, devenantaj el natura aŭ artefarita lingvo, nomiĝas **predikatoj**. Tiujn eblas resumi en **predikatklason.** Bildigoj (alordigoj) el la predikatklaso P_1, formita por la objekto O_1, en predikatklason P_2, starigitan por objekto O_2, estas nomataj **ikostrukturaj bildigoj**, la objektoj tamen estas strukturitaj jam per predikatoj, rilatantaj al logike tipo-teoria lingvo-hierarĥio. La kvalitoj de homomorfio kaj izomorfio, konataj el matematiko, ne estas bezonataj por ikostruktura bildigo de pli ĝenerala formo.
Sub **reversado** oni komprenu malan bildigon de la koncerna ikostruktura bildigo. Alordigo de lingvaj esprimoj el la semantika metalingvo al predikatoj el la objektlingvo estas de Stachowiak komprenata kiel **kodigo**. La respektive alordigita signo validas kiel **kodsigno.**
Per **trakodigoj** oni fine informas pri alordigo de kodsignoj al ambaŭ predikatklasoj uzitaj por la objektoj O_1 kaj O_2. Reenigi la trakodigon signifas – iom pli mallonge dirite – praktiki **rekodigon.**

Stachowiak hat dann Grundlagen genug, eine Explikation des Modellbegriffs vorzuschlagen:

„ O_1 und O_2 seien irgendwelche (semiotische oder nicht-semiotische) Objekte. Dann ist für den K-Organismus k das Objekt O_2 ein *Modell* des Objekts O_1 im Zeitintervall t bezüglich des Operationsziels (des Zweckes, der Intention der Modellierung) Z , wenn k im Zeitintervall t

(1) L-rational ist,
(2) eine Beschreibung P_1 von O_1 ausführt,
(3) eine Beschreibung P_2 von O_2 ausführt,
(4) eine ikostrukturelle Abbildung F von P_1 auf P_2 ausführt,
(5) eine Transkodierung T von P_1 in P_2 ... ausführt,
(6) eine Ersetzung von O_1 durch O_2 ausführt,
(7) gewisse Operationen O_{pi}^Z mit i = 1, 2, ..., n zur (teilweisen oder vollständigen) Erreichung von Z an O_2 ausführt, die O_2 in das Objekt O_2* überführen,
(8) eine Beschreibung P_2* von O_2* ausführt,
(9) eine Reverse der ikostrukturellen Abbildung F von P_1 auf P_2 mit dem Ergebnis P_1* ausführt,
(10) die Prädikatklasse P_1* als Beschreibung von O_1* akzeptiert,
(11) die Ersetzung von O_1* durch O_2* akzeptiert,
(12) die Rekodierung der Transkodierung T von P_1 in P_2 bezüglich P_1* und P_2* ausführt.“ [6]

Nachhaltig verweist die Erklärung auf Tätigkeiten. Der Modellbildner muss beschreiben, abbilden, kodieren, ersetzen, umformen (operieren), akzeptieren. Er akzeptiert oder verwirft und bezeugt dadurch, dass Modelle stets als erstellte, konstruierte Entitäten angesprochen werden müssen. Akzeptieren bzw. Verwerfen spielen sich dabei in umfassenderen Zusammenhängen ab, wie etwa

- Auseinandersetzung mit **konkurrierenden Modellen**
- Einbau in größere Zusammenhänge (bei der mathematischen Modellierung etwa auch in größere mathematische Zusammenhänge) und **allgemeinere Theorien** entsprechender wissenschaftlicher Disziplinen
- Ausdeutung und „Anwendung“ des betreffenden Modells in ganz **anderen Gegenstandsbereichen**

Stachowiak poste havas sufiĉe da bazoj por proponi klarigon de la modelonocio:

„O_1 kaj O_2 estu ajnaj (semiotikaj aŭ nesemiotikaj) objektoj. Tiam estas por la K-organismo k la objekto O_2 *modelo* de objekto O_1 en tempointervalo t rilate al la operacia celo (de objektivo, de intenco de modeligo) Z, se k en la tempointervalo t

(1) estas L-racia
(2) realigas priskribon P_1 de O_1
(3) realigas priskribon P_2 de O_2
(4) realigas ikostrukturan bildigon F de P_1 al P_2
(5) realigas trakodigon T de P_1 en P_2
(6) realigas anstataŭon de O_1 per O_2
(7) realigas certajn operaciojn O_{pi}^Z kun i = 1,2,..., n por (parta aŭ kompleta) atingo de Z sur O_2, kiuj transigas O_2 en objekton O_2*
(8) realigas priskribon P_2* de O_2*
(9) realigas reverson de ikostruktura bildigo F de P_1 sur P_2 kun la rezulto P_1*
(10) akceptas la predikatklason P_1* kiel priskribon de O_1*
(11) akceptas anstataŭon de O_1* per O_2*
(12) realigas rekodigon de transkodigo T de P_1 en P_2 rilate P_1* kaj P_2*. [6]

La klarigo daŭre atentigas al agadoj. La modeliganto devas priskribi, bildigi, kodigi, anstataŭi, aliformigi (operacii), akcepti. Li akceptas aŭ forĵetas kaj igas per tio, ke modeloj ĉiam devas esti opiniataj faritaj, konstruitaj estaĵoj. Akceptado, evtl. forĵetado tiam okazas en ĉirkaŭaj koneksoj, kiel eble

- kvitigo kun **konkurantaj modeloj**
- enigo en pli grandajn koneksojn (ĉe la matematika modeligo eble ankaŭ en pli grandajn matematikajn koneksojn) **kaj pli ĝeneralan teorion** de koncernaj sciencaj disciplinoj
- interpretado kaj „uzo“ de la koncerna modelo en tute **aliaj objektaj kampoj**

- **Erschütterung** des Modells durch Situationen, in denen Widersprüche aufkommen.

Nimmt man beide Stachowiaksche Erklärungen des Modellbegriffs zusammen, so wird man gewiss nicht fehl gehen, wenn man sich das Verkürzungsmerkmal und die Zielproblematik noch einmal genauer bedenkt. In lebensweltlichen Situationen, im Schulunterricht und in wissenschaftlichem Forschen werden Modelle erstellt und benutzt im Hinblick auf Erkenntnisgewinn und gelingende Kommunikation. Zumeist gilt es Originale, die zumeist selbst bereits sprachlich verfasst sind, im Sinne einer Reduktion von Komplexität (Verkürzungsmerkmal!) transparent und nachvollziehbar zu repräsentieren. Ursprünglich auf den Schulunterricht bezogen, spricht der Erziehungswissenschaftler Christian Salzmann[7)] – in einem ersten Ansatz aufzählend – von charakteristischen Merkmalen wie **„Abbildung oder Repräsentation"**, **„Verkürzung oder Reduktion"**, **„Subjektivität oder Perspektivität"**, **„Akzentuierung"**, **„Transparenz"**, **„Instrumentalität"**.

Wie bereits Stachowiak sich auf „Abbildung" und „Repräsentation" bezieht und hinzufügt, dass bei jeder Abbildung auf der Originalseite präterierte (übergangene) Attribute bzw. Prädikate, auf der Modellseite abundante (überschießende) Attribute (Prädikate) auszumachen sind, Modellbildungen immer gewisse Ziele verfolgen (die sich übrigens während des Modellbildungsprozesses noch wandeln können), so mag er selbst die Salzmannsche Terminologie vorbereitet haben. Mit dem letztgenannten Merkmal „Instrumentalität" ist gemeint, dass ein Modell als Superzeichen Idee und Werkzeug in einem ist, theoretische wie praktische Orientierung vermittelt, technologische Umsetzungen („An-

- **ŝancelo** de la modelo per situacioj, en kiuj aperas kontrastoj.

Se oni kunigas ambaŭ Stachowiak-klarigojn de la modelnocio, oni certe ne eraros, se oni ankoraŭ unufoje pli precize pripensas la karakterizilon de mallongigo kaj la celo-problemaron. En mediaj situacioj, en lerneja instruado kaj en scienca esplorado oni produktas modelojn kaj uzas ilin por akiri sciojn kaj okazigi sukcesan komunikadon. Kutime necesas travideble kaj kontroleble reprezenti originalojn, kiuj normale mem jam estas lingve verkitaj, en la senco de kompleksecoredukto (karakterizilo de mallongigo). Rilate al lerneja instruado parolas la edukadsciencisto Christian Salzmann[7)] – elnombrante en la unua aliro – de karakterizaj trajtoj kiel **„bildigo aŭ reprezentado"**, **„mallongigo aŭ redukto"**, **„subjektiveco aŭ perspektiveco"**, **„akcentigo"**, **„transparenteco"**, **„instrumenteco"**.

Kiel jam Stachowiak referencas al „bildigo" kaj „reprezentado" kaj aldonas, ke ĉe ĉiu bildigo estas interkonsentendaj sur la originala flanko transirintaj atributoj, evtl. predikatoj, sur la modleflanko abundaj (troaj) atributoj (predikatoj), modelkreaĵoj ĉiam sekvas certajn celojn (tiuj povas cetere ankoraŭ ŝanĝiĝi dum la modelkreada procezo), tiel li mem verŝajne preparis la terminologion de Salzmann. Per la laste menciita trajto „instrumenteco" oni intencas diri, ke modelo kiel supersigno estas ideo kaj instrumento kune, havigas teorian samkiel praktikan orientiĝon, preparas teknologiajn realigojn („u-

wendungen") vorbereitet und im Hinblick auf neue Erkenntnisse eine heuristische Funktion entfaltet.

Salzmanns über den Stachowiakschen Ansatz hinausgehender Gedanke ist es aber schließlich, die wissenschaftstheoretischen, inbesondere modelltheoretischen, ja aus einem Modellismus stammenden Vorgaben stärker mit einem Teil philosophischer Tradition zu verbinden, der – etwas pauschalisierend - als „dialektisches Denken in der Pädagogik" gehandelt wird.[8] Statt einer Dialektik Hegelscher Provenienz handelt es sich bei Salzmann indessen um ein **polarisches Denken**. Hinsichtlich des Begriffs der **Polarität** beruft er sich auf Romano Guardini und findet ähnliche Ausführungen auch bereits bei dem Reformpädagogen Peter Petersen vor. Pole können niemals in reiner Form, abständig voneinander verwirklicht werden.

„Immer muss von der Gegenseite wenigstens ein Mindestmaß vorhanden sein, damit die erste möglich werde."[9]

„Alles Polare besitzt zwei Merkmale: es ist einmal dasjenige, welches innerhalb einer Reihe von Kräften oder Begriffen oder Werten den Charakter der stärksten Fremdheit trägt, und sodann dasjenige, welches einander derart innig bedingt, dass keines ohne das andere sein kann, ja das innigste Zueinander ist."[10]

Auf der Grundlage dieses Polaritätsgedankens stellt Christian Salzmann heraus, dass es Herbert Stachowiak gut angestanden hätte, Modellierungen kennzeichnende Merkmale nicht allein in aufzählender Form zu notieren, sondern darüber hinausgehend, Polaritäten deutlich zu machen. Sehr gut lässt sich ein solches Unterfangen an der Gegenüberstellung **„Verkürzung (Reduktion) : Akzentuierung"** durchspielen.

Jede an einem „Original" bei der Modellbildung vorgenommene Verkürzung (Reduktion) nimmt gewisse Attribute nicht

zojn") kaj rilate al novaj ekscioj disvolvas heuristikan funkcion.

La ideo de Salzmann, transiranta super la Stachowiak-aliro tamen fine estas, pli forte kunigi la sciencteoriajn, precipe modelteoriajn, ja el modelismo devenatajn avantaĝojn kun parto de filozofia tradicio, kiu – iomete ĝeneraligante – estas pritraktata kiel "dialektika pensado en pedagogio".[8] Anstataŭ dialektiko devenanta de Hegel temas ĉe Salzmann tamen pri **polusa pensado**. Rilate la nocion poluseco li referencas al Romano Guardini kaj trovas similajn efektivigojn jam ĉe la reformpedagogo Peter Petersen. Polusoj neniam povas realiĝi en pura formo, kun reciproka distanco.

„Ĉiam devas ĉeesti almenaŭ minimuma mezurunuo de la kontraŭa flanko, por ke la unua estu ebla"[9]

„Ĉio polusa posedas du trajtojn: ĝi estas foje tio, kio portas enkadre de vico de fortoj aŭ nocioj aŭ valoroj la ĥarakteron de la plej forta fremdeco, kaj foje tio, kio sin reciproke tiom forte kondiĉas, ke nenio povas esti sen alio, ĝi ja estas la plej forta kunesto."[10]

Surbaze de tiu ĉi polusa ideo substrekas Christian Salzmann, ke al Herbert Stachowiak bone konformus, se li notus la trajtojn, karakterizantajn modeligojn, ne nur en elnombra formo, sed, irante trans ĝi, evidentigus polusecojn. Tre bone eblas interpreti tian aŭdacon sur la kontraŭstarigo **"mallongigo (redukto) : akcentigo"**.

Ĉiu mallongigo (redukto), praktikata sur „originalo" dum la modelkreado, ne kunprenas kun si certajn atributojn,

mit auf, gibt sie gleichsam dem Vergessen anheim, akzentuiert aber im selben Atemzuge bestimmte als relevant und bemerkenswürdig angesehene Attribute. Umgekehrt ist jede Akzentuierung nur auf Kosten einer Neustrukturierung, d. h. einer Verkürzung (Reduktion) zu haben. (Biologie und Psychologie lehren diese Zusammenhänge bereits für den Vorgang der sinnenhaften Wahrnehmung.)

kvazaŭ lasas ilin libervole forgesi, sed senpere akcentigas certajn atributojn, rigardatajn kiel relevantaj kaj memorindaj. Male povas okazi ĉiu akcentigo nur je kostoj de nova strukturigo, t.e. de mallongigo (redukto). Biologio kaj psikologio instruas tiujn koneksojn jam por la procedo de sensa aperceptado.

Betrachtet man einmal als Beispiel die Vorgehensweise bei der Anwendung von Mathematik, so kommt es doch bei der mathematischen Modellierung (Mathematisierung) darauf an, diejenigen Attribute (Prädikate) des vorgelegten sprachlich verfassten Problemzusammenhanges auf diejenigen Attribute bzw. Prädikate zu reduzieren, die in nach mathematischen Regeln handhabbare mathematische Entitäten (Zahlen, Variable, Gleichungen, Ungleichungen, geometrische Figuren, ...) übersetzt werden könnten, darart dass ein in dieser Weise gewonnenes mathematisches Modell in ein zweites umgeformt werden kann, welches sich dann seinerseits auf die Originalseite hin rückübersetzen und als Lösung des vorgelegten textlich verfassten Problems ausweisen lässt. Damit dabei die Notwendigkeit von Tätigkeiten, wie beschreiben, abbilden, ersetzen, akzeptieren, rückübersetzen, reduzieren, akzentuieren, Ziele verfolgen, nachweisen, ... bewusst wird, geht man in Bezug auf den Schulunterricht in der heutigen Mathematikdidaktik davon aus, dass die entsprechenden Aufgabentexte („Textaufgaben") nicht von vornherein schon hinreichend mathematisch aufbereitet sein sollten.

Se oni foje pritraktas kiel ekzemplon la proceđon ĉe la aplikado de matematiko, tiam gravas ja ĉe la matematika modeligo (matematikizo), redukti tiujn atributojn (predikatojn) de la antaŭmetita lingve verkita problemkonekso al tiuj atributoj evtl. predikatoj, kiuj transformeblus en laŭ matematikaj reguloj uzeblaj matematikaĵoj (nombroj, variabloj, ekvacioj, malekvacioj, geometriaj figuroj,...), tiel, ke tiamaniere akirita matematika modelo povas esti aliformita en alian, kiun eblas siavice retransigi en la originalan flankon kaj pruvigi kiel solvon de la disponigita tekste verkita problemo.
Por ke oni tiam konsciu pri la neceso de agadoj, kiel priskribi, bildigi, anstataŭi, akcepti, retransigi, redukti, akcenti, celi, pruvi..., oni eliras rilate al la lernaja instruado en la hodiaŭa matematiko-didaktiko el tio, ke la koncernaj taskotekstoj („tekstaj taskoj") ne rajtas dekomence esti jam sufiĉe matematike prilaboritaj.

Polarische Überlegungen lassen sich auch für Paare wie „Abbildung : Verzerrung", „Subjektivität : Objektivität", „Transparenz : Verschleierung", „Theoretische Instrumentalität : praktische Instrumentalität" anstellen.

Polusaj prikonsideroj estas produkteblaj ankaŭ por paroj kiel "bildigo : misbildigo", "subjektiveco : objektiveco", „transparenteco : kaŝiteco", „teoria instrumenteco : praktika instrumenteco".

Als Schulpädagoge interessiert sich Salzmann zwar in erster Linie für didaktische Konsequenzen. Letztlich aber dehnt er das polarische Denken auf die Ebene des Schulehaltens insgesamt, ja schließlich auf den Ansatz einer Theorie von Erkenntnis und Lernen aus, wenn er einfordert, dass es gelte, die folgenden polaren Strukturen in Wort und Tat sinnvoll aufeinander abzustimmen:

„1. Leben als Orientierungsinstanz:
Rationale Systeme z. B. Wissenschaft als Orientierungsinstanz
2. Einmaligkeit und Unverwechselbarkeit:
Institutionalisierung/formale Methodisierung
3. Orientierung an der Natur:
Orientierung an Technik und Zivilisation
4. Orientierung am Kinde (Kind als Maßstab):
Orientierung am Erwachsenen (Erwachsener als Maßstab)
5. Gemeinschaft:
Gesellschaft (Schule als hierarchisch strukturierte Institution)
6. Tendenz zur Ganzheit/Gesamtunterricht:
Tendenz zur Zergliederung (Zerstückelung /Fachunterricht)
7. Einheitsschule:
Spezialisierung nach Schularten
8. Freiheitliche Erziehung/Innenlenkung/ Wachsenlassen/Selbstbestimmung:
Autoritäre Erziehung/Außenlenkung/Führen/ Fremdbestimmung
9. Spontaneität/Selbsttätigkeit:
Passivität
10. Kreativität/Produktivität:
Rezeptivität/Reproduktivität
11. Pädagogischer Bezug/persönliche Zuwendung:
Programmierung/Manipulation
12. Subjektive Könnenserfahrung:
Objektive Leistungsmessung
13. Gespräch :
Lehre/Belehrung “ [11]

Die Salzmannschen Gegenüberstellungen ähneln im Übrigen denjenigen, die der Lernpsychologe Franz Weinert in seinem Ansatz benutzt:

Kiel lerneja pedagogo interesiĝas Salzmann ja en la unua vico por didaktikaj konsekvencoj. Fine li tamen vastigas la polusan pensadon al la ebeno de lernejado entute, jes finfine al la apliko de teorio de ekkono kaj lernado, kiam li postulas ke validu sencohava reciproka koincido de sekvaj polusaj strukturoj vorte kaj age:

1: “La vivo kiel orientiga instanco:
raciaj sistemoj ekz. scienco kiel orientiga instanco
2. Originaleco kaj neinterŝanĝeblo: instituciigo/formala metodigo
3. Orientiĝo je la naturo: orientiĝo je tekniko kaj civilizo
4: Orientiĝo je infano (infano kiel mezurilo) : orientiĝo je plenkreskulo (plenkreskulo kiel mezurilo)
5. Komunumo: socio (lernejo kiel hierarĥie strukturita institucio)
6. Tendenco al tuteco/kompleta instruado: tendenco al dispartigo (dispecigo/fakinstruado)
7. Unueca lernejo: specialiĝo laŭ lernejspecoj
8. Libera edukado/interna gvidado/lasi kreski/memdecido:
aŭtoriteca edukado/ekstera gvidado/estrado/fremda decido
9. Spontaneco/memfarado: pasiveco
10. Kreiveco/produktiveco: akcepteco/reprodukteco
11. Pedagogia rilato/persona inklino: programado/manipulado
12. subjektiva kono-sperto: objektiva mezurado de atingo
13. Interparolo: instruo/instrukcio” [11]

La konfrontoj de Salzmann similas en ceteraĵoj al tiuj, kiujn uzas la lernpsikologo Franz Weinert en sia laboraĵo :

„Lernen ist nicht nur	sondern auch
passiv	aktiv
rezeptiv	konstruktiv
ergebnisorientiert	prozessorientiert
individuell	kooperativ
kollektiv	kleingruppenorientiert
extrinsisch motiviert	intrinsisch motiviert
lehrergeleitet	schülergeleitet
systematisch	situiert
stoffbezogen	projektbezogen
fachlich	überfachlich
lehrmethodenzentriert	offen
lehrerdominant	schülerdominant“[13]

Leider suggeriert die Wendung „nicht nur .... sondern auch“ additive Verbindungen, wo doch auf das Auftreten von Polaritäten hingewiesen werden muss.

Von Modelltheorie, Tätigkeiten und polarischem Denken ist insgesamt die Rede gewesen. Es dürfte dabei schließlich zumindest in Ansätzen deutlich worden sein, dass aus einer Verbindung der Modelltheorie mit Handlungstheorie und dem polarischen Denken Wissenschaftstheorie und Pädagogik ihren Nutzen ziehen können.

lernado ne nur	estas sed ankaŭ
pasiva	aktiva
akcepta	konstrua
rezult-orientita	procez-orientita
individua	kunlabora
kolektiva	etgrup-orientita
motivita de ekstere	motivita de ene
instruisto-gvidata	lernanto-gvidata
sistema	situa
temo-rilata	projekto-rilata
faka	transfaka
instrumetode centrita	malferma
instruisto-dominanta	lernanto-dominanta[13]

Bedaŭrinde sugestas la parolturno „ne nur ... sed ankaŭ” aldonajn kunligojn tie, kie oni tamen devas atentigi al la apero de polusecoj.

Entute oni parolis pri modelteorio, agadoj kaj polusa pensado. Dum tio povintus fine almenaŭ en aliroj iĝi klara, ke scienca teorio kaj pedagogio povas profiti el kunligo de modelteorio kun agadteorio kaj la polusa pensado.

1) Winter, Heinrich: Über den Nutzen der Mengenlehre für den Algebraunterricht, in: Die Schulwarte 25, 1972, S. 11- 12; vgl. auch Wittmann, Erich: Grundfragen des Mathematikunterrichts, Braunschweig 1975, S. 37 – 41
2) Fischer, Franz: Darstellung der Bildungskategorien im System der Wissenschaften, Ratingen/Kastellaun 1975
3) Stachowiak, Herbert: Allgemeine Modelltheorie, Wien/New York 1973; vgl. auch Stachowiak, Herbert (Hrsg.): Modelle und Modelldenken im Unterricht, Bad Heilbrunn 1980
4) vgl. hierzu Herbert Stachowiak, Allgemeine Modelltheorie, Wien/New York 1973, S. 73
5) Das betreffende Stufengebilde, bestehend aus der typentheoretisch orientierten Objektsprache und den drei genannten Metasprachen geht zurück auf Martin,. R. M.: Logic, Language and Metaphysics, New York/London 1971
6) Stachowiak, Herbert: Allgemeine Modelltheorie, Wien/New York 1973, S. 322
7) Salzmann, Christian: Die Bedeutung des Modellbegriffs in Unterrichtsforschung und Unterrichtsplanung, in: Roth/Petrat (Hrsg.): Unterrichtsanalysen in der Diskussion, Hannover 1974, S 171 ff.
8) Von Josef Speck stammt eine heute noch lesbare differenzierte Darlegung über das „dialektische“ Denken in der Pädagogik; Speck, Josef: Guardinis Gegensatzlehre und das sogenannte „dialektische“ Denken in der Pädagogik, in: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik, 40. Jg. 1964, Heft 2, S. 89 – 115 und Heft 3, S. 187 – 226.
9) Romano Guardini, zit. bei Josef Speck a.a.O., S. 197; vgl. auch Guardini, Romano: Der Gegensatz, Mainz 1955^2, S. 103 – 110
10) Petersen, Peter: Der Ursprung der Pädagogik, Berlin 1931, S. 45
11) Salzmann, Christian: Schule und Schulleben aus der Sicht Peter Petersens. Der Jena-Plan und das Problem seiner Reaktualisierung, in: Pädagogische Rundschau, 39. Jg. 1984, Corrigenda-Anhang zu S. 333 – 353

12) Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen: Qualität als gemeinsame Aufgabe". Rahmenkonzept „Qualitätssicherung schulischer Arbeit", Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 9029, 1998
13) Franz Weinert, zitiert in 12) S. 15 anlässlich eines auf einer Fachtagung im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW im Frühjahr 1997 gehaltenen Vortrags – Die Gegenüberstellung ist abgedruckt in der Handreichung „Qualitätsentwicklung als gemeinsame Aufgabe", Rahmenkonzept "Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung schulischer Arbeit", Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 9029, 1998

Schrifttum/Literaturo:

Fischer, Franz: Darstellung der Bildungskategorien im System der Wissenschaften, Ratingen/Kastellaun 1975
Guardini, Romano: Der Gegensatz, Mainz 1955[2]
Martin, R. M.: Logic, Language and Metaphysic, New York/London 1971
Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung: „Qualität als gemeinsame Aufgabe". Rahmenkonzept „Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung schulischer Arbeit", Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 9029, 1998
Petersen, Peter: Der Ursprung der Pädagogik, Berlin 1931
Speck, Josef: Guardinis Gegensatzlehre und das sogenannte „dialektische" Denken in der Pädagogik, in: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik, 40. Jg. 1964, Heft 2, S. 89 – 115 und Heft 3, S. 187 - 226
Salzmann, Christian: Die Bedeutung des Modellbegriffs in Unterrichtsforschung und Unterrichtsplanung, in: Roth/Petrat (Hrsg.): Unterrichtsanalysen in der Diskussion, Hannover 1974
Salzmann, Christian: Schule und Schulleben aus der Sicht Peter Petersens. Der Jena-Plan und das Problem seiner Reaktualisierung, in: Pädagogische Rundschau, 39. Jg. 1984, S. 333 – 353
Stachowiak, Herbert: Allgemeine Modelltheorie, Wien/New York 1973;
Stachowiak, Herbert (Hrsg.): Modelle und Modelldenken im Unterricht, Bad Heilbrunn 1980
Winter, Heinrich: Über den Nutzen der Mengenlehre für den Algebraunterricht, in: Die Schulwarte 25, 1972, S. 10 - 40
Wittmann, Erich: Grundfragen des Mathematikunterrichts, Braunschweig 1975, S. 37 – 41

Eingegangen 2005-07-11

Anschrift des Verfasser: PD Dr. Dr. Arno Warzel, Altenauer Weg 29, 30419 Hannover

General theory of modelling and some of its relations to antithetic thinking and to several aspects of action – with a special regard on mathematical modelling (Summary)

Herbert Stachowiak's "*General Theory of Modelling*" is still remembered today in the theory of science and one even can say, that there is a certain revival, specially in mathematical education.
In the following contribution important relations of the theory of modelling to the philosophical method of antithetic thinking and to the theory of action will be discussed.

grkg / Humankybernetik
Band 46 Heft 3 (2005)
Akademia Libroservo / IfK

Eine Fallstudie zum rechnerunterstützten Lehren und Prüfen von Vokabeln

von Sara KONNERTH, Sibiu-Hermannstadt (RO)

Aus der Internationalen Akademischen Fakultätsabteilung für Wissenschaftsrevision, Universitätspädagogik und Eurologie der Lucian-Blaga-Universität Sibiu-Hermannstadt

1. *Entstehung der Fallstudie*

Die folgende Fallstudie kam durch einen bildungs*theoretischen* und einen bildungs*praktischen* Anstoß zustande.

Die bildungs*theoretische* Anregung entstammt einem der Ziele der kybernetischen Pädagogik, nämlich in gewissen Situationen Tätigkeiten des Lehrers zu „objektivieren", ihn also durch geeignete bildungstechnische Medien zu ersetzen. Dazu sind Programme zu entwickeln, nach denen z.B. ein Rechner ohne jeden Lehrereingriff insbesondere eine Lehr- oder Prüftätigkeit übernimmt. Hierzu liefert ein Rückgriff auf die Ursprünge der europäischen Bildungstechnologie noch immer zahlreiche, nicht weiter verarbeitete Anregungen. Diese Ursprünge sind in erster Linie in den seit 1963 alljährlichen *Symposien über Lehrmaschinen und programmierte Instruktion* zu suchen, die bis heute (unter wechselnden Namen) von der *Gesellschaft für Pädagogik und Information* (GPI – früher: *Gesellschaft für Programmierte Instruktion*) fortgeführt werden, sowie in der 1964 einsetzenden Forschungs- und Entwicklungsarbeit des *Instituts für Kybernetik* (damals Berlin, heute Paderborn). Dokumentiert sind diese frühen bildungskybernetischen Ansätze und Ergebnisse vor allem in der seit Ende 1959 bis heute erscheinenden Vierteljahreszeitschrift *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft (GrKG)/ Humankybernetik*, in den ersten Vortragssammelbänden der Lehrmaschinensymposien (Frank, 1963/66; M.Hitz 1965; J.Schröder, 1967) und vor allem in den ersten fünf Bänden der bis 1999 11-bändigen Quellensammlung *Kybernetische Pädagogik/Klerigkibernetiko* (Meder/Schmid, 1973/74, et al.). Vor allem drei theoretische Anregungen verdanken wir diesen drei Dokumentationen.

1. Martin Hengst (1964) wies Fehler auf, die beim Prüfen und Bewerten von Lernergebnissen auftreten können. Dabei analysiert er mathematisch-statistisch verschiedene, von ihm erstmals auf die Pädagogik übertragene Prüfverfahren, die ursprünglich für die industrielle Fertigungskontrolle entwickelt worden waren, darunter den Folgetest von Wald (1944). Uns stimulierte insbesondere seine Aussage: *„Der Folgetest bietet sich insbesondere beim **Prüfen von Lehrprogrammen** ... an."* (Hengst, 1964, S. 24.) In späteren Auseinandersetzungen mit Hengsts pädagogischer Übertragung (so Frank, 1972a, und vor allem die Hengst zum 75 Geburtstag gewidmete Arbeit von Frank und Wagner, 1982) verblasst die Idee, durch Rückkoppelung die Prüfungsdauer durch den Zeitpunkt zu beschränken, zu welchem das Prüferrisiko, dass der nicht ausreichend kompetente

Kandidat *zufällig* besteht, tolerierbar gering ist. Dafür wird die Besonderheit der pädagogischen Nachahmung gegenüber dem industriellen Vorbild deutlicher. Nicht nur der Prüfer (oder letztinstanzlich sein Auftraggeber, der Prüfherr) ist zielanstrebendes Subjekt. Denn er prüft nicht ein (produziertes) Objekt, sondern einen Kandidaten mit eigener, abweichender Zielsetzung. Auch im Arbeitsfeld des Prüfens ist also die kybernetische Pädagogik auf der obersten Problemstufe der systematisch aufgebauten Kybernetik einzuordnen (vgl. Frank, 1964, S.24; 1995, S. 66f.). Unsere Fallstudie berücksichtigt dies insofern, als sie erstmals die Dauer der objektivierten Prüfung einerseits vom Prüfer, andererseits vom Prüfling abhängig macht.

2. Man kann den Prüfungsalgorithmus als jenen Entartungsfall des Lehralgorithmus definieren, bei welchem jeder Lehrschritt insofern „uneigentlich" ist, als ihm die Komponente „Stimul = Lehrquant" (evt. sogar die Komponente „Korrul = Urteil") fehlt. (Zur Terminologie vergleiche Bjerstedt, 1966, S. 18, und Frank, 1965, S. 21.) In unserer Fallstudie geht dem rechnerunterstützten Prüfen ein durch dasselbe Medium nach einem verwandten Algorithmus erfolgendes objektiviertes Lehren voraus.

3. Helmar Frank (1967, S. 2; 1985, 1989, S. 393ff, 1996, 33ff, 136) verwendet in seinen Arbeiten und Übungsaufgaben zur kybernetischen Pädagogik öfters Beispiele, die sich auf das Erlernen von Vokabeln beziehen. Auch andere Bildungstechnologen (vgl. z.B. Graf, 1967, 353) beachten diesen einfachsten Fall rechnerunterstützten Lehrens und vereinfachen ihn weiter durch ein Lernmodell, das von den Möglichkeiten des Vergessens, Überlernens und Transfers abstrahiert und unter Voraussetzung einer konstant bleibenden Lernwahrscheinlichkeit $0 < a < 1$ die als *Kompetenz* bezeichnete Wahrscheinlichkeit p_n dafür, dass nach n Gelegenheiten eine Vokabel gelernt ist, nach der Formel

$$(1)\; p_n = 1 - (1-p_0)(1-a)^n$$

berechnen lässt; dabei wird vielfach die Wahrscheinlichkeit p_0, sie schon vorab zu kennen, gleich 0 angenommen (vgl. z.B. Frank/Lobin, 1998, 101-107). Falls alle zu lernenden Vokabeln gleich oft angeboten (Fall der *Lernsteuerung*) und folglich für jeden Durchgang gleich viel Zeit benötigt wird, führt (1) offensichtlich auf die bekannte Lernkurve. Man kann aber mit dem Rechner auch Lehren und Testen ineinanderschachteln, indem man vor jedem neuen Durchgang (Lerngelegenheit aller zu lernenden Vokabeln) testet, welche Vokabeln schon gelernt sind, und diese vor der Wiederholung eliminiert (Fall der *Lernregelung* mit im Idealfall ungekrümmter Lernfunktion; vgl. z.B. Frank, 1996, 129ff.). Beschränkt man sich überhaupt auf diesen Test (eliminiert man also auch die nicht gelernten Vokabeln), dann entartet das Lehrprogramm zum Testprogramm. Dazu heißt es bei Frank (1989, S. 393):

Ĉiukaze principe eblas akiri centprocente fidindan ekzamenrezulton, se oni testas la konatecon de ĉiu unuopa vokablo lernenda kaj ne ebligas hazardan divenon per oferto de selektrespondoj. Sed se la repertuaro superas kelkajn volkablojn, tia ekzameno praktike ne nur estus tro temporaba sed ankaŭ tiom laciga, ke la kandidato pro laceco pli kaj pli ofte erarrespondus, kaj la testo perdus sian fidindecon.

Der Autor empfiehlt daher die Abkürzung der Prüfung durch den von Hengst für die Kandidatenprüfung eingeführten Waldschen Folgetest und schließt mit der Feststellung (S. 396):

La proceduro senprobleme estas programebla. La demandoj povas esti elektataj hazarde el la vokablaro sed evitante ripetojn. Kiam la vokablaro ests elĉerpita, aŭ preskribebla daŭro de la ekzameno atingita sen rezulto, la „arbitra" rezulto estu – ekzemple – malsukceso de la kandidato.

Der bildungs*praktische* Anstoß zur folgenden Fallstudie ergab sich aus dem Umstand, dass während der Vorbereitung zur Neugründung der Hermannstädter Universität 1990 mit der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino und dem Institut für Kybernetik Berlin & Paderborn Verträge über Aufbauhilfen geschlossen worden waren. Schon im Universitätsjahr 1990/91 begannen daher Prof. Dr. Helmar Frank mit bildungskybernetischen und informationspsychologischen Vorlesungen, Ing. Udo Ehmke mit rechnerpraktischen Übungen die kybernetische Pädagogik an der Lucian-Blaga-Universität einzuführen und den Aufbau der heutigen internationalen Fakultätsabteilung vorzubereiten (vgl. die Dokumentation hierzu in D.Mihăescu, 2003). Um den Lehrveranstaltungen von AIS-Angehörigen folgen und bei der AIS kandidieren zu können, erwarben Studierende der Lucian-Blaga-Universität mindestens passive Kenntnisse der *Internacia Lingvo (ILo) de Doktoro Esperanto.* Für die abschließende Sprachverständnisprüfung hatte die *Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europaklub)* - deren Initiative später zur AIS-Gründung führte - schon 1977 eine Prüfungsordnung aufgestellt (Molter, 1978). Von den darin festgelegten fünf Prüfungsteilen betreffen zwei die Strukturwörter und die 50 häufigsten Inhaltswörter bzw. die restlichen der 1000 häufigsten Inhaltswörter von ILo. Für die Verteilung der beschränkten Zeit der Prüfungsvorbereitung auf die fünf Prüfungsteile entwickelte Rainer Hilgers (1977, 1985) auf der Grundlage der zu Formel (1) erwähnten bildungskybernetischen Lernmodellierung ein Optimierungsverfahren, dessen damals für einen Taschenrechner erfolgte Programmierung bei den Wochenendintensivkursen von den einzelnen Kandidaten in Abhängigkeit von den jeweils durch Vorteste ermittelten Vorkenntnisse individuell verwendet wurde. Der ILo-Unterricht in den 5 Sparten erfolgte damals (vor dem Siegeszug des Arbeitsplatzrechners!) ebenso wie die Prüfungsdurchführung selbst noch rechnerunabhängig. In dieser Richtung versucht die Hermannstädter Fallstudie Fortschritte zu erzielen, die inzwischen technisch möglich wurden.

Die skizzierten Anstöße aus Bildungstheorie und Bildungspraxis haben uns veranlasst, ein Lehrprogramm zum Erlernen von Vokabeln sowie ein Programm zum Prüfen der damit erworbenen Vokabelbeherrschung zu entwickeln. Die Ergebnisse wollen wir in diesem Artikel beschreiben. Auch wenn sie noch bei weitem nicht voll befriedigen, sehen wir unsere Fallstudie schon in mehrfacher Hinsicht als „sinnvoll" (Frank, 1972b) an. Sie erprobt (1) die Zulässigkeit der theoretischen Voraussetzungen und ihre folgerichtige Kombination zur Lösung einer gestellten Aufgabe, sie regt (2) zur Entwicklung weitergehender Wünsche an, und sie kann (3) das Entstehen und vergleichende Beurteilen von Alternativlösungen bewirken.

2. *Der zu vermittelnde und zu prüfende Lehrstoff*

Wir wählten als Lehrstoff den Grundwortschatz der Internacia Lingvo (ILo) von Ludoviko Zamenhof nicht nur im Hinblick auf die erstrebte bildungspraktische Anwendung, sondern auch, weil er leichter als der einer ethnischen Sprache definierbar ist. Zwar lag uns auch ein Wörterbuch „*Grundwortschatz Deutsch*" mit etwa 2000 Wörtern

vor, das aber schon aus den 70ger Jahren stammt. Neuere Veröffentlichungen enthalten statt Vokabeln verschiedene Übungen, die es dem Lerneden ermöglichen sollten, sich in der entsprechenden Sprache in den wichtigsten Situationen auszudrücken. Selbstverständlich genügt zur Sprachbeherrschung das Lernen von Vokabeln allein nicht, gehört aber dazu. Außerdem interessiert bei der Anwendung zu erwerbender ILo-Kenntnisse in der AIS zunächst die *„komprenkapablo"*, also die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge in ILo zu verstehen, nicht die eigene Ausdrucksfähigkeit in dieser Sprache. Das Ziel ist also erreicht, wenn die benutzten Wörter verstanden werden. Zum Lehr- und Prüfungsstoff wurde daher für unsere Fallstudie die Zuordnung rumänischer Entsprechungen zu den ILo-Vokabeln eines Grundwortschatzes bestehend aus 1008 Vokabeln (42 Gruppen zu je 24 Vokabeln).

Diesen konstruierten wir aus dem unveröffentlichten Wörterbuch, das der rumänische Esperantist Vasile Albu 1993 für seine Hermannstädter Studenten zusammengestellt hatte, sowie aus dem deutschen „Minimalwörterbuch" von Wilhelm Wingen (Behrmann/Stimec, 1978, 129-134), das auch der Sprachverständnisprüfung des Europa-Klub (Molter, 1978, 11) zugrundeliegt. Unter dessen „1000 häufigen Esperantowörtern" sind *„allgemein gebräuchliche Fremdwörter sowie aus dem Deutschen entnommene Stämme ..., da beim Lesen ohne weiteres verständlich, ...* ***nicht*** *aufgeführt*" (Behrmann/Stimec, 1978, 129). Im rumänischen Wörterbuch finden wir nur 600 Wörter, denn die rumänische Sprache hat mehr gemeinsame „vortradikoj" mit Esperanto als Deutsch. In ihrer von der AIS angenommenen Promotionsarbeit listet Maria Butan die zahlreichen Ähnlichkeiten auf und folgert (Butan, 1993, 3): *„...ni povas konsideri, ke la rumana lingvo estas – per iuj aspektoj – la plej simila al Esperanto inter la latinidaj lingvoj."* Die aus den beiden Wörterbüchern ausgesuchten Wörter haben wir nach Vergleich mit den Eintragungen im PIV (*Plena Ilustrita Vortaro*, Paris 1970) in 42 je 24 Vokabeln umfassende Lektionen so gruppiert, dass z.B die Gruppe 24 als Überschrift und ersten Eintrag „manĝi" erhielt und weitere 23 Wörter enthält, die irgendwie mit Essen zu tun haben: *manĝi, viando, supo, baki, saŭco, pano, gusto, sata, butero, rosti, telero, forko, kulero, plado, kuko, kuiri, tranĉi, bulko, knedi, fromaĝo, fiŝo, marmelado, mielo, ovo.* Nicht alle Lektionen sind aber nach einem darin enthaltenen Lernelement benannt. Z.B. heißt Lektion 3 „Gravaj nocioj", Lektion 35 „Verboj" und die Gruppe der Präpositionen ist mit „prepozicioj" überschrieben, ohne dass natürlich diese Wörter in den jeweiligen Lektionen als Vokabeln enthalten wären.

3. *Das Lehrprogramm und das Prüfprogramm*

Lehrprogramm und Prüfprogramm werden mit demselben Rechner nacheinander eingesetzt, überlappen sich also nicht. Beide sind interaktiv.

Das Lehrprogramm läuft lektionsweise ab. Der Schüler wird aufgefordert, durch Schreiben und Eingeben einer beliebigen Zahl zwischen 1 und 42 eine Lektion auszuwählen, zunächst nicht wissend, was zur Wahl steht. Auf dem Bildschirm erscheint erst dann die Lektionsüberschrift. Bei jeder weiteren Betätigung der Eingabetaste erscheint in programmierter Reihenfolge eine der 24 ILo-Vokabeln (als „Respul = *Frage* und *Aufruf zur Antwort*"), und der Adressat muss die (gewusste oder geratene) rumänische Übersetzung oder wenigstens einen beliebigen Buchstaben eingeben. Gibt er die richtige

Übersetzung ein, verschwindet das Wortpaar vom Bildschirm (als bestätigendes „Korrul = Urteil"), andernfalls erscheint rechts die richtige Übersetzung (als berichtigendes Korrul und zugleich als Stimul, also als Bestätigung und Lehrquant) und links in der nächsten Zeile das nächste ILo-Wort, wenn nicht schon alle 24 Vokabeln durchgearbeitet sind. Auf dem Bildschirm stehen dann nur noch alle Stimule (Lehrquanten), also alle anfänglich unbekannten ILo-Vokabeln (zusammen mit den gegebenen falschen Antworten). Der Lerner kann sie als einen lektions-abschließenden, großen Lehrschritt (Didul) wiederholend studieren und dann wieder eine beliebige Lektionsnummer eingeben. Gibt er nochmals dieselbe Nummer ein, wiederholt er ohne Änderung dieselbe Lektion. Jede Lektion wird also nach einem *linearen* Programm durch *Lernsteuerung* erarbeitet. Lediglich die Reihenfolge der neuen *Lektionen* sowie Zahl und Zeitpunkt *ihrer* Wiederholungen bestimmt der Adressat. Der *Lehrgang*, nicht die Einzellektion, ist also verzweigend, und zwar in Abhängigkeit von der freien, nicht lernzustandsabhängigen Lernerentscheidung. Der Lerner entscheidet auch über das Ende, und zwar durch Eingabe einer (sinnlosen) Lektionsnummer (> 42). Dieser objektivierte Unterricht (der Kurs, also die Lektionenfolge) ist wegen (1) nicht lehrzielorientiert, denn das Lehrsystem kann kein p_n als gefordertes Lehrziel $!p$ ansteuern - die Zahl n der Lernangebote ist ja für jedes Lehrstoffelement vom Lernsystem beliebig festlegbar (eventuell im Hinblick auf das eigene *Lernziel* oder „nach Lust und Laune").

Auch das Prüfprogramm ist in (hier 24) gleichartige Abschnitte gegliedert, und zwar verlaufen die Prüfungsabschnitte gewissermaßen orthogonal zu den Lektionen: jeder Prüfungsabschnitt prüft nacheinander das Gelerntsein je einer zufällig ausgewählten Vokabel der 42 Lektionen. Das Autorensystem „Authorware" ermöglicht die zufällige Auswahl und sorgt gleichzeitig dafür, dass eine einmal ausgewählte Vokabel beim nächsten Prüfungsabschnitt nicht nochmals abgefragt wird. Da also zyklisch aus jeder Lektion geprüft wird, kann kein Kandidat, der nicht alle Lektionen (gleich gründlich) gelernt hat, das Glück (bzw. Pech) haben, nur (oder nichts) über die besonders gut beherrschten Lektionen geprüft zu werden.

Martin Hengst (1964, 3) unterstellt bei üblichen Prüfungen einen Prüfplan $P(n; c)$, wobei n die Anzahl der geprüften Elemente und c die Anzahl der zum Prüfungserfolg maximal zugelassenen falschen Antworten ist. Bei üblichen Prüfungen wird beides vom Prüfer vor der Prüfung festgelegt. Beim Waldschen Folgetest folgt dagegen beides erst aus dem Prüfungsverlauf (und der Irrtumsrisikobereitschaft), nämlich aus der Folge richtiger und falscher Kandidatenantworten. Beispielsweise fällt in der Graphik von Frank (1989, 395) ein Kandidat mit erheblich zu großer Inkompetenz $1\text{-}p \approx 7/12$ schon nach 12 Fragen wegen $c = 6$ Fehlern durch, während (bei denselben zugelassenen Irrtumsrisiken h_0 und h_1) ein anderer mit etwas mehr ($p \approx 19/20$) als der gewünschten Mindestkompetenz (im Bild offenbar $!p \approx 83\%$) erst nach 20 Fragen besteht, von denen er nur eine falsch beantwortete. Auch in unserer Fallstudie liegen die Anzahl geprüfter Elemente n und die noch tolerierte relative Fehlerzahl $!e = 1 - !p = !c/n$ nicht von vorneherein fest, vielmehr darf innerhalb eines weiten Spielraums der Prüfling selbst den Prüfungsumfang n bestimmen. Er kann sogar auf die Prüfungsschwere e Einfluss nehmen, insofern der Prüfungsausgang nicht binär (bestanden / nicht bestanden) ist, sondern in einer differen-

zierteren Bewertung (Prüfungsnote) besteht, so dass der Kandidat einen mehr oder weniger großen Prüfungsserfolg anstreben kann.

4. *Die Bewertungsskala.*

Als Bewertungsskala wurde für unserer Fallstudie das auch im rumänischen Schulwesen übliche, zehnstufige Notensystem der AIS übernommen. Die Zeugnisnote z ist dabei eine natürliche Zahl zwischen 1 und 10, und zwar einfach der gerundete Messwert der Kompetenz p des Kandidaten. (Anders als beim deutschen Notensystem soll also die Bewertung nicht nur auf Ordinalskalenniveau sondern wenigstens näherungsweise bezüglich einer Rationalskala erfolgen.) Für den einfachsten Fall, dass auch $10p$ eine natürliche Zahl ist, soll die Bewertung $z = p$ sein. Andernfalls ist zur nächstgelegenen natürlichen Zahl zu runden (bei gleichem Abstand zur größeren). Als Messwert der Kompetenz wird die relative Zahl $r(n) = (1\text{-}c)(n)/n$ richtig beanworteter Prüfungsfragen im Test der Länge n Fragen verwendet. Daraus ergibt sich dann die Bewertung

$$(2)\ z = \lfloor 10 \cdot r(100) + 0{,}5 \rfloor$$

5. *Anzahl der Prüfungsfragen (Prüfungsdauer)*

Das Prüfungsprogramm wurde so erstellt, dass der Prüfling selbst entscheiden kann, wann (d.h. in oder nach welchem Prüfungsabschnitt mit je einer Vokabelfrage zu den 42 vorausgegangen Lektionen) er die Prüfung beendet. Der Prüfherr setzt nur den Mindestumfang $\underline{n}$ fest. Für unser Prüfprogramm wurde $\underline{n}$ = 100 gewählt. Wir haben nämlich festgestellt, dass für 100 Abfragen (zu jeder Lektion 2 – 3) ungefähr 1 Stunde Zeit erforderlich ist (etwa 30 Sekunden pro Frage – der Prüfling kann sie ja jeweils nur durch Schreiben und Eingeben je des ganzen Wortes richtig beantworten). Das ist der Höchstumfang einer üblichen (mündlichen) Prüfung. Zweitens wird bei der Mindestlänge $\underline{n}$ = 100 (wegen des 1008 Vokabeln umfassenden Gesamtlehrstoffs) eine Stichprobe von fast 10% geprüft, was schon einen (im Vergleich zu üblichen Prüfungen) ziemlich verlässlichen Messwert der Kompetenz liefert. Drittens ist die Zahl der richtigen Antworten in den ersten 100 Fragen ungefähr das 10fache der Note z (in Zehnteln), die der Prüfling zu erwarten hätte, würde er jetzt die Prüfung beenden. Schätzt er seine Kompetenz zurecht höher ein, kann er dies durch freiwillige Fortsetzung der Pfüfung zu beweisen versuchen. Fühlt er sich durch glücklichen Zufall überschätzt, wird er das Erreichte nicht aufs Spiel setzen.

Man kann leicht ausrechnen, dass die im Pflichtteil der Prüfung, also mit 100 Fragen, erreichte Note durch eine solche freiwillige Verlängerung um weitere w Prüfungsfragen im Allgemeinen schwer zu verbessern oder zu gefährden ist. Selbst in den beiden Extremfällen, dass alle w Antworten richtig oder alle falsch sind, müsste w meist zu groß sein, als dass mit einem solchen Fall noch gerechnet werden könnte – jeder dazwischen liegende Fall setzt ein noch größeres w voraus. Ist insbesondere der Prozentsatz richtiger Antworten im Verlängerungsteil der Prüfung statt 1 oder 0 derselbe wie im Pflichtteil, dann ändert eine noch so große Verlängerung überhaupt nichts. Besser als durch einen Wahrscheinlichkeitswert erhält man ein Gefühl für die Erfolgsaussicht einer Prüfungsverlängerung durch die Mindestzahl $\underline{w}$ der dazu ausnahmslos richtig zu beantwortenden Folgefragen. Entsprechend gibt die Mindestzahl $\underline{w}^*$ der Zusatzfragen, die der Kandidat

ohne jedes Risiko einer Notenverschlechterung zulassen kann, ein Gefühl für das Risiko einer Prüfungsverlängerung. Wir berechnen diese beiden Werte, die offenbar nur von der Prüfungsleistung im Pflichtteil, nicht von der dadurch mehr oder weniger genau gemessenen, zugrundeliegenden Kompetenz des Prüflings abhängen.

Dieser wird am ehesten versucht sein, sich auf eine Prüfungsverlängerung einzulassen, wenn die im Pflichtteil errungene Note durch Abrundung entstand, so dass er die nächst höhere Note erhalten würde, wenn der nun insgesamt erreichte Prozentsatz richtiger Antworten um weniger als 5% größer ist als im Pflichtteil allein. Da auf die 100 Fragen des Pflichtteils nur eine ganze Zahl $(n-c)(100)$ richtiger Antworten gegeben werden kann, ist deren relative Häufigkeit $h = r(100) = (n\text{-}c)(100)/100$ entweder 1 oder eine Zahl, die als Dezimalzahl geschrieben ab der dritten Stelle nur Nullen enthält: $0{,}d_1d_2$.. Der erste Fall ist uninteressant, da in diesem der Kandidat schon die Höchstnote 10 erhielt und durch eine Prüfungsverlängerung nichts zu gewinnen sondern allenfalls zu verlieren hätte. Entstand im zweiten Falle der Zeugniswert durch Abrundung oder gibt er die Prüfungsleistung genau wieder, m.a.W: war die unberücksichtigte zweite Dezimale 0, 1, 2, 3 oder 4, dann wird die Zeugnisnote durch Prüfungsverlängerung um w Fragen zur nächsthöheren Note verbessert, falls die bisherige relative Häufigkeit h richtiger Antworten mindestens um soviel – auf $r(100+w) = (n\text{-}c)(100 + w)/(100 + w)$ - vergrößert wird, dass deren zweite Dezimale 5 wird, also um $(5 - d_2)/100$. Die kleinstmögliche Verlängerungszahl $\underline{w}$, die dies theoretisch möglich macht, setzt voraus, dass in der Verlängerungsprüfung nur (also nicht weniger als $\underline{w}$) richtige Antworten gegeben werden. Die Bedingungsungleichung lautet also

$$(3)\quad (100h + \underline{w}) / (100 + \underline{w}) \geq h + (5 - d_2)/100$$

Die Auflösung nach $\underline{w}$ ergibt

$$(4)\quad \underline{w} \geq (5 - d_2) / (0{,}95 - h + 0{,}01d_2)$$

Am ehesten wird der Kandidat versucht sein, einer Weiterprüfung zuzustimmen, wenn seine bisherige Note durch besonders starke Abrundung entstand, also bei $d_2 = 4$. Dann wird aus (3)

$$(4a)\quad \underline{w} \geq 1 / (0{,}99 - h)$$

Hätte der Kandidat wegen $h = 0{,}94$ nur die Zeugnisnote 9 erhalten, bräuchte er für eine Verbesserung auf $z = 10$ mindestens $1/0{,}05 = 20 = \underline{w}$ weitere Fragen, die er ausnahmslos richtig beantworten müsste. Wäre er – im anderen Extremfall – also wegen $h = 0{,}14$ - mit der Note 1 bewertet worden, würde er auf $z = 2$ schon mit $1/0{,}85 = 1{,}176...$, also $\underline{w} = 2$ durchweg richtig beantworteten Fragen kommen. Dies erscheint aussichtsreich, und der Kandidat sollte es versuchen, schon weil er kein Risiko eingeht, seine ja schlechtest mögliche Note dabei noch zu verschlechtern. Ein Kandidat mit einer höheren Note geht dagegen ein solches Risiko ein und wird es gegen die Erfolgsaussicht abwägen. Er muss damit rechnen, durch Prüfungs-verlängerung um wenigstens $\underline{w}^*$ Fragen seine bisherige Leistung h soweit zu verringern, dass er auch durch Aufrundung nicht mehr zur bisherigen Note kommt. Das wäre bei Verringerung von h um mehr als $(5+d_2)/100$ der Fall. Die kleinste Verlängerungszahl, die das möglich macht, setzt vor-

aus, dass er alle $\underline{w}^*$ Zusatzfragen falsch beantwortet. Daraus folgt die Bedingungsungleichung

(5) $100h/(100+w) < h - (5+d_2)/100$

oder, nach w aufgelöst,

(5a) $(5+d_2)/(h - 0{,}05 - 0{,}01d_2) < w$

Der Kandidat, der wegen $h = 0{,}94$ nur die Note 9 erhalten hätte, riskiert also erst durch *mehr* als 9/0,85 = 10,588..., also ab $\underline{w}^* = 11$ Zusatzfragen wegen deren ausnahmslos falscher Beantwortung nur noch die Note 8 zu erhalten. Lässt er sich in der Hoffnung auf die Note 10 dennoch nach $\underline{w} = 20$ weiteren Vokabeln fragen, geht er das Risiko ein, sich stattdessen auf $z = 8$ zu verschlechtern. Vermutlich wird er dieses aber als sehr gering einschätzen und sich weiterprüfen lassen. Seine Kompetenz wurde ja zu 94% gemessen, so dass er ungefähr mit der Wahrscheinlichkeit $0{,}94^{20} \approx 29\%$ damit rechnen darf, 20 aufeinanderfolgende Fragen richtig zu beantworten. Die Wahrscheinlichkeit, stattdessen schon die ersten 11 Fragen falsch zu beantworten, ist dagegen nur etwa $0{,}06^{11} \approx 0{,}000.000.000.003.6\%$, und sogar die Wahrscheinlichkeit, wenigstens in *allen* 20 Zusatzfragen *insgesamt* so viele Fehler (nämlich mehr als 12) zu machen, dass der Messwert $r(120)$ der Kompetenz unter 85% sinkt, ist sehr gering.

Wir verzichten hier auf eine allgemeine mathematisch-statistische Berechnung der Wahrscheinlichkeiten, mit welcher ein Kandidat mit der im Prüfungspflichtteil gemessenen Kompetenz $p = h$ seine daraus abgeleitete Note $\lfloor 10r(100) + 0{,}5 \rfloor$ durch Zulassung weiterer w Fragen um eine Note verbessert bzw. verschlechtert. Ihm sind diese Zahlen in der Regel ja nicht bewusst. Überdies dürfte seine Entscheidung mindestens ebenso stark davon abhängen, wie *wichtig für ihn* (also subjektiv) die Notenverbesserung und wie wichtig die Vermeidung der Notenverschlechterung ist. Jedenfalls haben in unserer Fallstudie die meisten Studenten bald nach der 100. Frage aufgegeben, sich also über den Prüfungspflichtteil hinaus kaum weiterprüfen lassen.

6. *Zeitbedarf*

Wie oben schon erwähnt wurde experimentell festgestellt, dass zum Prüfen von 42 Vokabeln, also für die Durcharbeitung eines Prüfungsabschnitts (einer Rechnerprogrammschleife unseres Prüfprogramms) im Durschnitt etwa 20 Minuten benötigt werden Das ist etwa eine halbe Minute pro Vokabel, also für unseren $\underline{n} = 100$ Fragen umfassenden Prüfungspflichtteil etwa 50 – 60 Minuten. Der tatsächliche Zeitbedarf streut stark um diesen Mittelwert. Z.B. brauchte die Studentin mit dem besten Prüfungsergebnis (Vp 1 in Tabelle 1) für 15 Programmzyklen, also $n = 15 \cdot 42 = 630$ Einzelabfragen, weit weniger als 5 Stunden.

7. *Ergebnisse*

Am Schlusstest der Fallstudie nahmen 7 Studierende des Magisteraufbaustudiengangs *Interlinguistische und interkulturelle Europastudien* teil, welche die Lucian-Blaga-Universität Sibiu-Hermannstadt zusammen mit der AIS in ihrer gemeinsamen, internationalen Fakultätsabteilung durchführt. Diesen Prüflingen war vorab be-

kannt, dass die vom Rechner zu erteilende Note Teil der Kursabschlussnote im Teilgebiet *La Internacia Lingvo kiel lingvistika modelo* (im rumänischsprachigen Lehrplan: *Model lingvistic ILo*) sein wird. Eine weitere Versuchsperson (Nr. 8 in der Tabelle), brauchte die Note nicht, sondern nahm nur aus Interesse am Experiment teil.

Das Rechnerprogramm gab die Möglichkeit, alle Ergebnisse während des Prüfungsverlaufs auszudrucken (ohne dass übrigens die Kandidaten die entsprechenden Noten z erfuhren.) Die Tabelle führt sie zeilenweise für jede einzelne VP auf, und zwar spaltenweise die relative Zahl richtiger Antworten zusammen mit der sich daraus ergebenen Note z für $n = 42, 50, 84$, $\underline{n} = 100$ sowie der individuell bestimmten Gesamtlänge $\bar{n} = \underline{n} + w \geq \underline{n}$; diese ist in der letzten Spalte aufgeführt.

$r(n) \to z$ Vp	$r(42) \to z$ (%)	$r(50) \to z$ (%)	$r(84) \to z$ (%)	$h = r(100) \to z$ (%)	$r(\bar{n}) \to z$ (%)		$\bar{n}$
1(1) 1(2)	97,52→10 97,52→10	98 → 10 98 → 10	97,62→10 98,81→ 10	98 → 10 99 → 10	94,6→9 97,78→10		630 630
2	71,43→ 7	70 → 7	70,24 → 7	70 → 7	65,71→ 7		252
3	78,57→ 8	78 → 8	78,57→ 8	79 → 8	78,7→ 8		108
4	88,10→ 9	90 → 9	90,48→ 9	90 → 9	88,1→ 9		126
5	66,67→ 7	70 → 7	67,86→ 7	71 → 7	69,64→ 7		336
6	73,81→ 7	76 → 8	75 → 8	76 → 8	75,4 → 8		126
7(1) 7(2)	47,62→ 5 59,59→ 6	52 → 5 58 → 6	66,67→ 7 53,57→ 5	70 → 7 53 → 5	74,76 → 7 53,97→ 5		210 126
8	50 → 5	50 → 5	54,76→ 5	56 → 6	58,47→ 6		378

Tabelle 1: Prüfungsergebnisse

Die VPn 1 und 7 legten die Prüfung zweimal ab, 1 offenbar unzufrieden mit der Verschlechterung durch die Verlängerung, 7 weil die erste Prüfung offensichtlich gefälscht war (nach dem 2. Abschnitt ließ sich offensichtlich ein kompetenterer „Vertreter" prüfen oder er diente als Berater!). Die abschließende Verschlechterung der Vp 1 beruhte wahrscheinlich auf Ermüdung. Vor der Prüfungswiederholung wurde ihr empfohlen, nach jedem Prüfungsabschnitt (Programmzyklus mit 42 Fragen) eine kleine Pause einzulegen.

Von den VPn 1 - 7, die das Zeugnis benötigten, gaben – offenbar entmutigt von der ausbleibenden Notenverbesserung - alle bald nach Abschluss des Pflichtteils auf, ausgenommen die beste Studentin, obgleich sie sich als einzige gar nicht verbessern konnte.

Im übrigen zeigt die Tabelle nur bei den Vpn 7 und 8 unterschiedliche Notenergebnisse nach 50 (oder auch 84) und 100 Fragen (oder auch nach Verlängerung). Die Wahl von $\underline{n} = 100$ bewährte sich also auch im Hinblick auf die ungefähr ab hier allgemein eingetretene Stabilisierung der Kompetenzmessung.

8. *Schlussbemerkungen*

Die für alle n ausgedruckten Prüfungsergebnisse erlauben auch Aussagen über die einzelnen Wortgruppen und sogar über die einzelnen Elemente, also nach (1) über die unterschiedlichen Lernwahrscheinlichkeiten a. Das könnte zu einer künftigen Modifikation des Lehrprogramms insofern Anlass geben, als offenbar schwierigeren Lektionen

oder Einzelvokabeln (mit kleinem mittleren bzw. vokabelspezifischen a) größere Aufmerksamkeit geschenkt werden müsste.

Als schwer zu behebende Ungenauigkeit der objektivierten Prüfung zeigte sich die Nichtmöglichkeit, ILo-Wörter richtig, aber durch ein nicht vorgeplantes Synonym ins Rumänische zu übersetzen, was der Rechner fälschlich als Fehler werten musste.

Bei der Herstellung unseres Prüfprogramms gingen wir ursprünglich davon aus, dass Studenten mit sehr guten und Studenten mit sehr schlechten Kenntnissen nicht so lange geprüft werden müssten wie die anderen. Das ist auch richtig, wenn nur zu entscheiden ist, ob der Kandidat die Prüfung besteht. Hengst (1994, 24) schreibt zum Folgetest von Wald (1944):

Diese sukzessive Prüfung läßt eindeutig „gute" oder „schlechte" Leistungen schneller erkennen, als einfache oder mehrfache Stichprobenprüfungen. Nur bei zweifelhafter mittlerer Leistung muß man länger prüfen.

Wenn indessen eine Bewertung durch Noten erfolgen soll, wird die Anwendung der Waldschen Testweise komplizierter, weil jetzt zu prüfen ist, ob eine zu messende Kompetenz in das Kompetenzintervall einer bestimmten Note fällt oder nicht. Von unseren 10 Noten sind aber 8 zweiseitig begrenzt. In solchen Fällen erfordern nicht besonders gute oder schlechte Schüler eine kürze Prüfung, sondern Schüler, deren Kompetenz einen größeren Abstand von der zu einer Note gehörigen Intervallgrenze hat. Mit dem Rechner ist diese Schwierigkeit unschwer bewältigbar. Problematisch ist allerdings die Festlegung der jeweils zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeiten. Der in der Fallstudie gewählte Weg, über eine etwaige Prüfungsverlängerung den Kandidaten entscheiden zu lassen, dürfte bei objektivierter Prüfungsdurchführung in der Praxis befriedigen.

Schrifttum

Behrmann, Hermann, & Spomenka Štimec (1978): *Bildung und Berechnung / Klerigo kaj Prikalkulado.* Leuchtturm-Verlag, Alsbach, 1978.

Bjerstedt, Åke (1966): *Phäno-Struktur und Effekt-Struktur didakitscher Sequenzen: Beitäge zur Analyse und Beurteilung von Lehrprogrammen.* In: H.Frank, 1963/66, Bd. 4, 17-39.

Butan, Maria (1993): *Komunaj leksikaj elementoj en Esperanto kaj rumana lingvo.* Acta Sanmarinensia Aacademiae Scientiarum Internationalis 3/2.1, 1993, 1-23.

Frank, Helmar (Hsg., 1963/66): *Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht.* Bd. 1, 1963, [2]1964; Bd. 2, 1964; Bd. 3, 1965; Bd. 4 1966. Klett, Stuttgart, u. Oldenbourg, München.

Frank, Helmar (1964): *Kybernetische Betrachtungen über Lehr- und Lernprozesse.* Programmiertes Lernen und programmierter Unterricht 1964/1, 22 – 31. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd 1, 1973, 180 – 199.)

Frank, Helmar (1965): *Lehrautomaten für Einzel- und Gruppenschuldung.* In: H.Frank, 1963/66, Bd. 3, 17-35. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 1, 277-297.)

Frank, Helmar (1967): *Zur Objektivierbarkeit der Didaktik.* Programmiertes Lernen und programmierter Unterricht. 1967/4, 1 – 5. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 1, 1973, 409 – 415.

Frank, Helmar (1972a): *Vom Testen zum Prüfen.* In: Prüfungsobjektivierung - 2. Paderborner Werkstattgespräch. 7 – 43. FEoLL, Paderborn, 1972. (Nachdruck in Meder/Schmid et.al, Bd. 1, 1973, 651 – 687.)

Frank, Helmar (1972b): *Notiz zum Sinn von Fallstudien.* GrKG/H 13/3, 1972, 88. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 1, 1973, 649.)

Frank, Helmar (1985): *Taskaro / Aufgabensammlung.* In· Höcker (1985), S. 111 – 224 (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 7, 1993, 1023 – 1059.)

Frank, Helmar (1989): Perkomputila reguligo en la instruado kaj ekzamenado de fremdlingva vortprovizo. In: 12e Congrès International de Cybernétique. Namur, 1989, 381 – 389. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 7, 1993, 966 – 973.)

Frank, Helmar (1995): *Plädoyer für eine Zuziehung der Semiotik zur Kybernetik.* GrKG/H 36/2, 1995, 61 – 72. (Nachdruck in Meder/Schmid et al. Bd. 11, 1999, 735 – 746.)

Frank, Helmar (1996): *Klerigkibernetiko / Bildungskybernetik.* KoPäd, München, 1996, [2]1999. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 11, 1999, 1 – 239.)

Frank, Helmar, und Günter Lobin (1998): *Lingvo-Orientiga Instruado / Sprachorientierungsunterricht.* AL, Berlin & Paderborn, und KoPäd, München, 1998. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 11, 362-647.)

Frank, Helmar, und Hubert Wagner (1982): *Ein graphisches Verfahren zur Beurteilung von Tests und Prüfungen mit Auswahlantworten.* GrKG/H 23/4, 1982, 161 – 170. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd.. 6, 1993, 589 - 598.)

Graf, Klaus-Dieter (1967): *Die Erzeugung von Lehrprogrammen mit Hilofe einer Datenverarbeitungsanlage.* Ztschr. f. Datenverarbeitung1967/6, 353 – 361. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd. 4, 193-201.)

Hengst, Martin (1964): *Schüler- und Lehrerrisiko bei Stichprobenprüfungen von Lernleistungen.* GrKG/H 5/1, 1964, 12 – 24.

Hilgers, Rainer (1977): *Zur formalen Theorie und didaktischen Konstruktion der Makrostruktur bei Lehr- und Prüfprogrammen.* Dissertation Paderborn 1977. (Zitiert nach Hilgers, 1985.)

Hilgers, Rainer (1985): *Grundlegende Modellvorstellungen zu Prüfung und Prüfungsvorbereitung.* Paderborner Arbeitspapier, FEoLL Paderborn 1985. (Nachdruck in Meder/Schmid et al., Bd 10, 1997, 997 – 1006.)

Hitz, Marianne (Red.1965), *Praxis und Perspektiven des Programmierten Unterrichts.* Bd. I. Schnelle, Quickborn, 1965

Höcker, Birgit (Red., 1985): *Kontribuoj al la Klerigscienco Prospektiva - Beiträge zur Prospektiven Bildungswissenschaft.* Institut für Kybernetik, Paderborn, 1985. (Teilnachdruck in Meder/Schmid et.al, Bd. 7, 1020-1060)

Meder, Brigitte S., u. Wolfgang F. Schmid (1973/74), **Věra Barandovská** (Hsg., 1993a,b, 1997), **Jirina Lánská** (Hsg., 1993, 1995) und **Ana-Maria Pinter** (1999): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko.* Bd. 1-4, 1973, Bd. 5, 1974, Bd. 6 – 8, 1993, Bd. 9, 1995, Bd. 10, 1997, Bd. 11, 1999. Verlage Kohlhammer, Stuttgart, Esprima, Bratislava, Kava-Pech, Praha-Dobřichovice, Institut für Kybernetik Berlin & Paderborn.

Molter, Ullrich (1978): Die Sprachverständnisprüfung der Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europa-Klub) e.V.. Eŭropa Dokumentaro 18/1978, 10 – 13.

Mihăescu, Diana (Hsg. 2003): *Omaĝlibro / Carte Omagială / Festschrift – 10 Jahre Pädagogische Kybernetische Pädagogik in der Universität „Lucian Blaga" Sibiu-Hermannstadt.* Psihomedia, Hermannstadt, 2003.

Schröder, Jürgen (Red., 1967): *Praxis und Perspektiven des Programmierten Unterrichts.* Bd II. Schnelle, Quickborn, 1967.

Wald, Abraham (1944): *On Cumulative Sums of Random Variables.* Ann. of Math. Statistics 15/1944, 283 ff.. (Zitiert nach Hengst, 1965)

Eingegangen 2005-02-13

Anschrift der Verfasserin: EProf. Mag.sc.struct. Sara Konnerth, Livezii 29, RO-550042 Sibiu-Hermannstadt, sarakonnerth@yahoo.de

Kazopristudo pri perkomputila instruado kaj ekzamenado de vokabloj (Resumo)

Elektante 1008 bazajn vortojn de la Internacia Lingvo ni realigis instruprogramon por Esperanto-vortoj por rumanlingvanoj, konsistantan el 42 lecionoj de po 24 vortoj. Poste ni realigis ekzamenprogramon el la lernata instruaĵo, kie komputoro mem elektas hazarde po unu vorto el la 42 lecionoj en unu ekzamenciklo evitante ripetojn. Ni ekzamenis pere de tiu programo niajn studentojn en Sibiu kaj la elpresado de la ekzamenrezultoj permesis al ni prijuĝi la komputoran instru- kaj ekzamenprogramon. Ni povas konkludi ke precizeco, fidindeco kaj objektiveco de la ekzamenrezultoj fare de tiu programo rekomendas la uzadon de la komputoro en la prijuĝado de lernrezultoj.

ERRATA

Im Beitrag von Klaus Karl „Spieltheoretische Modellierung in der Didaktik" Heft 2/2005, enthält die Übersicht auf Seite 56 bedauerlicherweise fehlerhafte Zeilen. Die korrigierte Fassung läutet:

Menge E der Ergebniskombinationen (e^L_{jm}; e^S_{jm})	
Lehrergebnis : $e^L_{jm} = e^L (s_{jm})$ Lernergebnis: $e^S_{jm} = e^S (s_{jm})$ Menge der Ergebniskombinationen: $E = \{(e^L_{jm}; e^S_{jm})\}$, (j = 1, 2; m = 1, ..., 4) Beispiele für konkrete Ergebniskombinationen (vgl. Karl 1999, S.57): $(e^L_{11}; e^S_{11}) = L_2; S_3$ $(e^L_{24}; e^S_{24}) = L_0; S_0$	$e^L_{jm} = e^L (s_{jm})$ $e^S_{jm} = e^S (s_{jm})$ $E = \{(e^L_{jm}; e^S_{jm})\}$, (j = 1, 2; m = 1, ..., 8) Beispiele für konkrete Ergebniskombinationen (s. Bild 1): $(e^L_{17}; e^S_{17}) = L_{13}; S_{13}$ $(e^L_{28}; e^S_{28}) = L_{22}; S_{22}$

Die Redaktion bittet um Entschuldigung für ein Versehen im Artikel von Janusz Brozyna „What is the vytvorology" Heft 2/2005, S. 63, wo der letzte Absatz beim Umbruch verloren ging. Er sollte lauten:

Nevertheless, the European Union Constitution was worked out for the III-rd millennium using methods of traditional sciences, where some prejudice targets replace the perspicacity of phenomenon investigation. More, its democratic language as in XIX century, is not the key to the democracy, when political mechanism is in realty the totalitarian one. Hence, to draw up the future for Europe with the use of vytvorological method is the only disponible way being able to analyse the complexity of a developed society and to foresee unfailingly the unavoidable effect of any legal establishment.

Der Autor bat uns um Veröffentlichung einer kürzeren Version, wie folgt:

The essential of vytvorology

The premises taken into account as starting point to the development of vytvorological analysis are the following :

Firstly, the paradox between :

- the might of modern science and technology as well as the riches of contemporary economy on the one hand,
- and the injustice and other social problems without solution, human suffering, until the man's strange feeling in his own society on the other hand, where nobody more for the events running responsible is.

Secondly, the huge price paid for the progress, namely :

- natural environment destruction, until the human existence on the earth called in question,
- cultural and social environment destruction,

- loss of development control up to anxiety of our future, justified with the fast growing of destabilisation during the last fifteen years already occurred and not difficult to extrapolate for the next years.

Thirdly, face to this transformation contradictory to all humanistic European tradition, the rational philosophy as solution only an adaptation has to propose and none cure. Moreover, the general oversight of rationalist philosophy and politology ignorance causes that any social and civilising process to the entropy physical law subordinate is. Thus, this fundamental truth never in political analysis into account taken is.

Besides, with the birth of mathematical cybernetics analysis, it became obvious, that the world of techniques and economy a day must to escape from control of the man's managing if always based on past time methods, unable to face the entropy law action. The growing insecurity, unemployment, social decay, dozens of millions of excluded from civilising easiness, all even in the most developed countries, visible symptoms of this law operation are, well confirmed now by the formal analysis. Today, the mondialisation of the economic, man and information exchange, a strong accelerating factor is. Hence, the urgent necessity of an exact science as social process explanation and human activity managing method appears, because there is no solution of any complex problem without an appropriate theory.

But the first twenty years of research after the birth of cybernetics, endeavouring to find this systemic solution gave no result, and in 1970 are given up, event without to determine the reason of failure. Hence, I tried firstly to discover this last reason, and once explained, the new tools of scientific investigation elaborated and before the Academy of Sciences upheld were. The solution of this complex problem possible was owing to discovery, how the faithful representation of static human and social realty feasible is, what the universal human evaluation is and which its law of shift, in what the universal mechanism of changes in human and social state consists, in brief, how the faithful representation of universal law of dynamic in this field feasible is.

On this basis and regarding the experimental results of psychology and brain neurology, a general theory of civilisation as an exact science developed and presented on an International Congress of Cybernetics was. Subsequently, a complete science of human and social processes (the *vytvorology*) presented and published was, and as the *third family of sciences* recognised was nearly traditional human and exact sciences. First spectacular practical realisation in this field, which was a computer assisted human activity control, has given a confirmation of efficacy offered by this theory, which surprised the specialists.

Now, there are four premises leading to idea of drawing the *political vytvorology* up, as a reliable exact science, namely :

1° Thanks to vytvorology, the explanation on the causal level of the mechanism of any social process (economy included) is known ;

2° With this universal theory, giving for the first time the relation of identity between the social realty and its human description, the control of any social event possible is ;

3° Instruments of the vytvorological method are able to solve each social problem, among thers, because it demonstrate that the function of a human values system in society identical is to the function of the DNA in any living body in its both duties, namely, as a social environment determinant and as a type and place of events director;

4° Scientific interpretation of everyone philosophical, political, religious or other doctrine by the vytvorological analysis given is, confirming the potential of Christianity.

By way of example (and they are multiples), the computer calculated results presented were, as concerning a problem especially important and difficult in Europe, where many different human values systems since very numerous immigration in permanent confrontation are (liberalism, republicanism, Christendom, Islam and others), and where to establish security, law and order almost impossible are, and many other cultural or material damages continually increase. Without come into the analytic detail let us say, that in order to have got a peaceful development of society as evolution stable in the statistical sense, the stability of an alone human values system making the social order necessary is, which means at the same time a non ambiguous mans priorities.

But if on the same soil, the population organised in a community by a given human values system starts to put his attention to others values coming from abroad, theirs own values change its importance, and the society out of order automatically is. This theory explains why, if attention paid to foreign value a positive one is, the own values system become a degenerated one to a bi-value system of exaggerated man's estimations : all become either charmful or fascinating or repellent, depending on ratio of own prior valuation to valuation impressed by the foreign system. The presence in a society of this labelling with « good »-« bad » tags a so sensible marker is, that it may be used as a measure of it cultural decline (thus as a civilising declinometer). In most liberal European countries this bi-value system already very in use is, and succeeding the frequent disowning of some values they became absent in the social order, which for example the occidental society dehumanisation manifests.

This theory also explains, why to pay a negative attention to foreign values system not salvage solution is. Indeed, with an attitude a little negative the value called in question by foreign system changes its importance and its position in the hierarchy of human priorities modified is. Increasing the negative attitude above the positive importance paid to own system doesn't improve the situation apart from introduce the oscillations, which human hesitations are. Even an excessive negativity no solution is, on the contrary, it generates the increasing of individual hesitations up till a social explosion, which probably an unexpected result is. This theory demonstrates too, why the development of national cultures and not the tech-economic progress human and social priority is, hence why Europe as the confederation and not a federation must be organised.

In the practice of western European countries everyone of above mentioned situations appears, and theirs pilling up a chaotic social behaviour gives : less the moral rules respected are, more unexpected human attitude and action is, meanwhile the entropy law the negative effects domination guarantee. It means the decay of civilisation, although it a low processes is, measured in human generations, low but impossible to be stopped besides the values restoration. In human history there was yet several cases of civilisation fall predictions, but with the vytvorological analysis at the first time this danger to foreseen possible is with certainty, its mechanism on the causal level explained is, and then at the first time this decline to avoid becomes possible, if a political will decide it.

Hence, owing to vytvorology it becomes possible to enter into the IIIrd millenary with a new, neutral and reliable public management method, independed of any ideology. In particular, with the political vytvorology the control of three mighty powers, namely the informational, technologic-scientific, and economic (ITE) ones, which today as an apprentice sorcerer govern the man, and to foresee also the future society evolution, will be possible.

Neuerscheinung: Beiträge der Kybernetik zu Psychologie und Pädagogik.
In Rosario (Argentinien) erschien vor Kurzem in spanischer Sprache im Umfang von 224 Seiten eine aus einem sachhaltigen Vorwort und 12 kohärenten „Kapiteln" bestehende Sammlung überwiegend schon zwischen 1983 und 2002 in verschiedenen Zeitschriften (u.a. in den GrKG/H) und Kongressbänden erschienener Texte: *Aportes de la Cibernetica a la Psicologia y la Pedagogia*, herausgegeben von Juan Carlos Carena und Liliana Ferranti im Gemeinschaftsverlag der Fundacion Fraternitas und des Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Education (ISBN 987-21938-0-0). Diese eindrucksvolle Dokumentation einer jahrzehntelangen deutsch-südamerikanischen Fachkooperation ist zugleich die derzeit beste spanischsprachige Einführung in die Kommunikationskybernetik – trotz der bedauerlichen Häufung von Druckfehlern, denen leider besonders die Mehrheit der Formeln zum Opfer fiel. Im Mittelpunkt stehen die spanische Übersetzung der 1991 erschienenen 2. Auflage von Lehrls „Kurztest der allgemeinen Intelligenz" (1978) und dessen Anpassung an die spanische Sprache durch Carena selbst (GrKG/H 26/2, 1985), die Alicia Toffi (ebenso wie drei andere Texte) aus ILo ins Spanische übersetzte. Auch weitere eigene, empirische Untersuchungen insbesondere zur Messung der Gegenwartsdauer, trugen die beiden Herausgeber bei. Bei der ansonsten wertvollen Verdichtung des kommunikationskybernetischen Lebenswerks von Klaus Weltner fehlt erstaunlicherweise der von ihm entwickelte Ratetest, obwohl wichtige Anwendungsergebnisse genannt sind. Die zahlreichen Hinweise vor allem auch auf das deutsche Schrifttum können diese und einige andere Informationslücken schließen helfen.

Neuerscheinung: Argumente und Dokumente zur Zweisprachigkeit Europas.
Gerade noch rechtzeitig zur gemeinsamen Autogrammstunde beim 90. Universala Kongreso in Vilnius (Litauen) erschien in Paderborn (Verlage IFB und IfK) die VIII+112-seitige Zusammenstellung von drei argumentativen, zweisprachigen Texten von Reinhard Selten und Helmar G. Frank: *Por dulingveco en Eŭropo / Für Zweisprachigkeit in Europa* (13,- €, ISBN: 3-929853-16-7). Ebenfalls zweisprachig angehängt sind 18 Dokumente geforderter und praktizierter Zweisprachigkeit fortschrittlicher Gesellschaften und anderer Institutionen sowie eine aktualisierte, von Bezügen zur Europaparlamentswahl 1999 befreite Kürzung der damals von AIS und ALEUS herausgegebenen „*Denk- und Streitschrift: Europa so - oder besser?*" unter dem neuen Titel „Europa als Sprachgemeinschaft". Die beiden ersten Texte sind in GrKG/H 46/2, 2005 vorabgedruckt. Der dritte ist die Deutsch-ILo-Fassung des Kapitels über die Prinzipien und Ergebnisse des Sprachorientierungsunterrichts für Bildungspolitiker aus dem 1997 von R.Selten auf Anforderung in Englisch und Italienisch der Hohen Kommission vorgelegten Gutachten. - Nicht zuletzt der ansprechend gestaltete Einband macht die (auch im Internetz zugängliche) kommentierte Textsammlung für eine neutrale europäische Sprachpolitik werbewirksam.

15. GIL-Tagung: Sprachpolitik und Sprachkultur in Europa
Vom 28.-30. Oktober 2005 veranstaltet die Gesellschaft für Interlinguistik ihre 15. Tagung in 12205 Berlin, Ringstr. 56 (Karl-Renner Haus der Naturfreunde Deutschlands LV Berlin e.V.), S-Bahnstation Lichterfelde West. Die Mehrheit der Referate und Podiumsdiskussionen betreffen diesmal sprachpolitische Fragen mit Europabezug. Willkommen sind auch Nichtmitglieder. Kontaktanschrift: <dblanke.gil@snafu.de>

Berliner November mit Gedenksymposion für Miloš Lánský.
Der diesjährige „Berliner November" der Deutschen Gesellschaft für Kybernetik (GfK) beginnt am Nachmittag des 18. November im Gästehaus der FU Berlin mit einem zusammen mit der GPI gestalteten Gedenksymposion für Miloš Lánský. Dessen Tochter Dr.Georgine Lánský wird über Beiträge ihres Vaters zur Informationspsychologie sprechen Auskünfte – auch über das endgültige Programm - gibt die Tagungsleitung: <piotrowski@piotrowski.de>

Europaklubjahresversammlung wahrscheinlich in Trier
Mangels eines geeigneten früheren Termins wird die Jahresversammlung 2005 des Europaklub voraussichtlich zu Beginn des 22. „Internacia Festivalo" (27. Dezember – 3. Januar) in der Jugendherberge Trier stattfinden. Auf der Tagesordnung stehen insbesondere die Wahl des Vorstands für 2006 – 2007 u.a. eine Entscheidung über Art und Inhalt einer Beteiligung am „Strategia Forumo" beim 91. Universala Kongreso de Esperanto in Florenz, 29.Juli – 5.August 2006. Nähere Auskünfte erteilen auf Anfrage: HDP@internacia-festivalo.de und Oliver.Kellogg@t-online.de.



Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
World Association for Cybernetics, Computer Science and System Theory
Weltbund für Kybernetik, Informatik und Systemtheorie

Prezidanto:
OProf. Dr. habil. Eva Poláková
Vnútorná okružná 67/14
94 501 Komárno
Slovakia
< polakova@in.slovanet.sk >

Vicprezidantoj:
OProf. Dr. Günter Lobin (D)
ADoc. Dr. Dan Maxwell (USA)
Mag. Zlatko Tišljar (SLO)
J.-Ch. Trébouet (F)
OProf. Dr. Bengt-Arne Wickström (D)

Protokolo de la Membrarkunveno 2005, okazinta en Karlovo (BG), 2005-08-23.

1. *Formalaĵoj:*

La invito okazis pere de la interreto. Neniu de la ĉeestantoj kontestas la kvorumecon.

2. *Raporto pri la jaro 2004/05*

Raportis prezidantino, kiu konstatis, ke en j.2004 komencis la varbado por la 8a TAKIS-konferenco, kiu devintus okazi en 2005. La varbado daŭris ĝis la majo 2005, sed bedaŭrinde nur 6 personoj oficiale aliĝis. Post reta diskuto inter la interesitoj estis decidite, ke la 8a TAKIS-kongreso planita por la jaro 2005 estu prograstata pro tro malmultaj interesitoj kaj pro la antaŭe ne konita fakto, ke dum la en planita tempo okazis kongreso de WOSC.

3. *Decidoj:*

a) La membrarasembleo decidis, ke la 8a TAKIS-konferenco okazu la venontan jaron, 2006-08-24/26 en Komárno (SK), antaŭ SUS 29.

b) La estraranoj kaj ĉiuj aliaj membroj estas petataj, diskonigi ĉi tiujn informojn kaj kaj varbi eblajn interesitoj aliĝi kaj por membriĝo al TAKIS kaj por aliĝo al la venantjara kongreso.

c) La jarkotizo por 2005/06 restu 40 € por plenpagantoj. La aliĝkotizo al la 8a TAKIS-kongreso estas 40 (por TAKIS-anoj 30) €.

d) TAKIS kunlaboros kun la Sekcio Kibernetiko de AIS pri la preparo de *Lexikon europischer Kommunikationskybernetiker / Leksikono de eŭropiaj komunikadkibernetikistoj,* kiu laŭeble aperu okaze de la venantjara 8a TAKIS-konferenco.

4. *Diversaĵoj:*

Neňio kroma estas pritraktenda.

Karlovo (BG), 2005-08-23
OProf. Dr. hab. Eva Poláková

Oficialaj Sciigoj de AIS
Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Fondita en la Respubliko de San Marino
Prezidanta Skretariejo: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
tel.: (0049-/0-)5251-64200, fakso: (0049-/0-)5251-163533, www.ais-sanmarino.org
Konto: 2051-305 Postbank Hannover (BLZ 250 100 30)
Redakcia respondeco: OProf. Dr.habil.R. Fössmeier Finredaktita: 2005-09-05

Protokolo de la 55a senatkunsido (la 49-a post la oficialigo de AIS fare de la Konsilio de la XII, la 58-a post la fakta eklaboro) okazinta en Karlovo (BG) dum SUS 28. Kunsidtempoj:
Dimanĉo, 2005-08-21, 10:15–11:00
Mardo, 2005-08-23, 8:30–10:00 kaj 20:30–21:30
Merkrede, 2005-08-24, 8:30–10:00
Sabato, 2005-08-27, 15:30–16:00

1) Formalaĵoj. Ĉeestas senatanoj Fössmeier, Frank kaj Quednau, kaj vicsenatano Poláková. La senato estas kvoruma kaj decidas la tagordon evidentiĝantan el tiu ĉi protokolo. La kunsidon gvidas prezidanto Frank; la protokolon skribas sekretario Fössmeier.

Revizoro OProf. Dr. Lobin partoprenas partojn de la kunsidoj.

2) Aparteneco de OProf. Sachs. La senato unuanime malakceptas la eksiĝon de OProf. R. Sachs.

3) Debutprelego Corsetti. La senato unuanime invitas AProf. Corsetti fari sian debutprelegon dum la solena inaŭguro de SUS 28.

4) Ekzamenofico. Dum SUS 28 la ekzamenofico havu jenajn nekonstantajn membrojn (dekstre la konstantaj membroj):

Direktoro: OProf. Quednau
Vicdirektoro: OProf. Poláková

Sekcio	Nekonstanta	Konstanta
1	OProf. Frank	OProf. Fössmeier
2	Mag. Cristina Tanc	OProf. Korĵenevskaja
3	(estas nek kandidatoj nek docentoj)	OProf. Minnaja
4		OProf. Angstl
5	EProf. Leonov	OProf. Maitzen
6	EProf. Lewan-derska-Quednau	OProf. Lobin

5) Procesoj

a) Financkortumo Münster: pro troŝarĝo de la kortumo la proceso komenciĝos nur post unu aŭ du jaroj.

b) Eksa Senata Sekretario: Pro propono de eksterkortuma interkonsento la akuzo estis retirita. OProf. Quednau raportas, ke tamen ankoraŭ neniu el la postuloj de la klerig- kaj ekzamenofico estis plenumita. Pro la malfacileco jure precizigi la postulojn pri aktoj kaj informoj la proceso koncernis nur la komputilsistemon uzitan de la eksa senata sekretario.

c) ASci Piotrowski: Pro troŝarĝo de la AIS-trezoristo, OProf. Wickström, la proceso ankoraŭ ne povis komenciĝi. Necesas, ke li ankoraŭ en 2005 efektivigu la akuzon.

6) Akademia Forumo. La temo de la Akademia Forumo estu „Malĉea studado: Ĉu, kial, kiel, kiucele?“ La forumon gvidu EProf. Leonov.

7a) Interkonsento kun UEA pri AIS-IKU. AIS proponas jenajn modifojn de la kontraktpropono de UEA:

- AIS-IKU havu ĉiam tri kursojn egalrangajn, kies docentoj dividu inter si la honorarion.

- AIS klopodas proponi taŭgajn prelegantojn por AIS-IKU; la elekto de UEA bezonas la aprobon de AIS.

- Se ne eblas disponigi por AIS-IKU senkostajn prelegejojn, AIS havas la rajton okazigi AIS-IKU laŭ la kondiĉoj proponitaj de UEA.

- Por la kursfinaj ekzamenoj UEA disponigu ĉambron kaj kompense ricevu la ekzamenkotizojn.

7b) Interkonsento kun ULBS pri LEUKAIS. Laŭ instigo de prezidanto Frank ULBS-rektoro Oprean proponas al AIS kontrakton, laŭ kiu LEUKAIS-studentoj rajtas fini sian studadon en la AIS-a ULBS-departemento, por akiri rumanan diplomon aldone al AIS-a. La kontrakto estas formulita kaj subskribota.

7c) Interkonsento kun EJUSTO. Prof[T] Ŝilo proponas kunlaboron pri la trejnado de ekspertizistoj pri komercaj normoj kaj regularoj. La trejnatoj estu studentoj de AIS pri adapta adopto de siaj rusaj gradoj.

8) Regularoj. OProf. Frank preparis modifitan honorregularon. Ĝi estos afiŝita por decido fare de la ĜA. Por la sekva senatkunsido en printempo 2006 la oficdirektoroj preparu reviziitan version de siaj regularoj. Ĉiuj interesitaj AIS-anoj estu instigitaj kontribui en reta diskuto.

9) Publikaĵoj. La direktoroj de la sciencofico kaj de SubS faru kun fidinda eldonejo kontrakton pri aperigo de *Acta Sanmarinensia*, kiu enhavas jenajn klaŭzojn:

- Acta Sanmarinensia havu unu- aŭ plurjarajn volumojn de minimume tri kajeroj kun komuna kovrilo.
- La kajeroj enhavu kursojn aŭ arojn de simil-temaj prelegoj el SUS kaj havu inter 32 kaj 80 paĝojn.
- La enhavo estu libere kopiebla.

La kontrakto bezonas aprobon de la senato.

10) Proponoj al la ĜA.

a) La Honorregularo estu modifita laŭ la afiŝita propono.

b) La Ekzamenregularo estu modifita jene: La minimuma amplekso de kurso estu ne 1,0, sed 0,5 studunuoj.

c) Pri pliaj modifoj de la regularoj okazu reta decido, en kiu rajtas partopreni ĉiuj interesitaj AIS-anoj. Finan decidon faru la Senato dum sia kunsido en marto 2006.

11) La sekva senatkunsido komenciĝu je vendredo, 2006-03-03, laŭeble je la 15-a horo, kaj daŭru dum la semajnfino. OProf. Quednau organizu ĝin en Freising (DE).

12) La senato bedaŭras, ke ankoraŭ ne disponeblas bilanco pri 2004.

13) Novaj studentoj de AIS kaj iliaj patronoj skribe konfirmu al la ekzamenofico la patronecon. Laŭ peto de studento aŭ patrono la ekzamenofico rajtas je urĝa bezono ŝanĝi tian interkonsenton.

14) Rabato. Por rabateblaj servoj kaj ekzamenoj ek de 2006-01-01 la rabato por reformeŭropaj landoj estos 75 %.

15) Alvokoj. La senato aprobas eventualan alvokon de ADoc. Bojaĝieva, EProf. Leonov kaj EProf. Lewanderska-Quednau kiel profesoroj de la scienc-aplika sektoro.

16) Premio Pirlot. La senato kun du sindetenoj rekomendas al OProf.Maitzen la verkon „Informaci-teorio por komunikadsciencistoj", eldonitan de SAIS, por Premio Pirlot 2004.

17) La senato bedaŭras, ke AIS ne disponas la homfortojn por okazigi BUS-konferencon en aprilo 2006 en Bydgoszcz. AIS klopodos de tempo al tempo okazigi ekzamenan sesion en Pollando, kiam tie ekzistos konsiderinda nombro da ekzamenpretaj studentoj, kiuj pro vizaj problemoj ne povas iri al alilandaj studadsesioj.

Karlovo, 2005-08-27
H. Frank, prezidanto
R. Fössmeier, protokolofico

Protokolo de la kunsido de la Subtena Sektoro de AIS okazinta dum SUS 28 en Karlovo (BG) je 2005-08-21, 16:15–17:15.

1) *Formalaĵoj.* Ĉeestas la subtenaj membroj Borzikov (por Info/Rutenia), Fössmeier, Frank (ankaŭ por IfK). Lobin, Poláková (por TAKIS kaj SAIS); do sep membroj estas reprezentataj. Bedaŭrinde ne ĉeestas estrarano. La kunsidon gvidas AIS-prezidanto OProf. Frank.
2) *Raportoj.* SubS bedaŭras, ke OProf. Wickström nek kiel AIS-trezoristo nek kiel SubS-estrarano raportis nek delegis tiun taskon. Senŝarĝigo de la estraro pro tio ne povas okazi. SubS aprob-cele postulas de AIS-D finkalkulon pri la buĝeto de 2004, antaŭ pludono al la imposto-fico.
3) *Valoro de AKU*: La valoro de la Aku restas 65 eŭroj.
4) Ĝis efektivigo de kontrakto pri *Acta Sanmarinensia* inter SubS, la scienc-ofico de AIS kaj fidinda eldonejo SubS ne donos plian subvencion por Acta Sanmarinensia.
5) SubS pagas la novan libron de Selten/Frank por ĉiuj *dumvivaj subtenaj membroj*. La restantaj rezervoj el 2004 iru egalparte kiel subvencioj al la klerigejoj en Karlovo, Komárno kaj Sibiu.

Kunsidgvidanto: *OProf. Dr. habil. Helmar Frank*
Protokolanto: *OProf. Dr. Reinhard Fössmeier*

Protokolo de la 33-a Ĝenerala Asembleo de la Scienca Sektoro de AIS San Marino, okazinta dum SUS 28 en Internacia Universitato Karlovo, 2005-08-27, 16:00–17:00.
Ĉeestas: profesoroj Fössmeier, Frank, Poláková, Quednau; pluraj SUS-anoj ĉeestas kiel gastoj.

1. *Formalaĵoj.* La asembleon gvidas la prezidanto OProf. Frank. La ĜA estis laŭorde konvokita kaj do estas kvoruma. Protokolo: Fössmeier (protokolofico). Estas prezentataj kelkaj afiŝitaj proponoj de la senato, traktotaj sub tagordero 6.

2. *Raportoj.* OProf. Poláková reprezentas la trezoriston, kiu pro tempomanko ne povis prepari buĝeton kaj nur parte faris la finkalkulon pri 2004. Senŝarĝigo ne povas okazi.

   La prezidanto rekomendas, ke la ĜA en eksterorda kunsido decidu pri la financa raporto ĝis tiam prezentota. Ĝis tiam neniu raporto estu prezentita al impostoficejo Paderborn. La ĜA akceptas unuanime.

   La prezidanto raportas, ke AIS por LEŬKAIS certigis la lastan konstruaĵon en la akademidomaro en Komárno inter strato Župná/Megye kaj Eŭropa Korto. En la akademidomaro en somero 2006 okazos TAKIS-kongreso, simpozio memore al OProf. Miloš Lánský kaj SUS 29.

   En Sibiu okazis interkonsento kun la nova ULBS-rektoro Oprean pri nova kontrakto, laŭ kiu LEUKAIS-studentoj, kiuj studas kursojn laŭ aprobita studplano de ULBS kaj ĉe AIS-docentoj, rajtos fini sian studadon per ekzameno ĉe ULBS kaj akiro de rumana diplomo. Tiu kontrakto faciligos la eklaboron de LEUKAIS ankaŭ sen ministeria ekzamenpermeso.

3. *Decido pri afiŝitaj proponoj prezentitaj dum tagordero 1.*

   3.1 La ĜA unuanime akceptas la proponon de la honorofico pri nova honorregularo.

   3.2 La ĜA unuanime decidas ŝanĝi la ekzamenregularon tiel, ke la mimimuma amplekso de kurso estu ne 1,0, sed 0,5 stu.

   3.3 Pri la aliaj regularoj la ĜA unuanime taskas la senaton prepari reformitajn versiojn, pri kiuj decidu eksterorda ĜA en Freising (DE) je sabato, 2005-03-04.

4. *Ceteraĵoj.* Nenio alia estas pritraktenda.

Karlovo, 2005-08-28
H. Frank, prezidanto
R. Fössmeier, protokolofico

Invito partopreni en la aktualigo de la regularoj.
Post la efektivigo de la Konstitucio de AIS kaj surbaze de jardeko da spertoj necesas aktualigi (kaj parte starigi) la regularojn de AIS. Nur la renovigita honorregularo jam estas aprobita fare de la Ĝenerala Asembleo. Por la aliaj 8 oficioj same kiel por la sektoroj bezonatas krei regularojn aŭ agordigi la jam ekzistantajn kaj (kun dum la jaroj jam deciditaj ŝanĝoj) validajn regularojn kun la Konstitucio kaj la akiritaj spertoj. Temas pri la regularo pri kotizoj kaj mastrumado, la regularo pri kunsidoj kaj protokolado, la ekzamenregularo, la regularo pri la akademia strukturo kaj la alvoko, rajtoj kaj devoj de la akademianoj, la regularo pri instruado kaj studado, regularo pri sciencaj kunlaborprojektoj kaj publicado, regularo pri informado kaj regularo pri akademia identeco. Estas celite findecidi en eksterorda Ĝenerala Asembleo sabaton, 2006-03-04 en München-Freising. La Senato preparos siajn rekomendojn al la Ĝenerala Asembleo per reta diskuto okazonta en la Januaro kaj Februaro 2006 sub la gvido de la vicprezidanto. Ekde tuj ĉiuj efektivaj membroj, adjunktaj apartenantoj, subtenaj membroj kaj liberaj anoj de aliaj sektoroj de AIS estas invititaj fari proponojn samtempe al la kvin deĵorantaj senatanoj rete - aŭ al la vicprezidanto en sia kvalito kiel direktoro de la strukturofico paperletere kaj kundiskuti rete. Jen la retadresoj: info@ais-sanmarino.org, hfr@uni-paderborn.de, minna-ja@math.unipd.it, quednau@lrz.tu-muenchen.de, trezoristo@ais-sanmarino.org. La poŝtadreso de la vicprezidanto estas OProf. Carlo Minnaja dr., Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata, Via Belzoni 7, I-36131 Padovo.

Frank

Kunvoko de la Senato, de la Ĝenerala Asembleo kaj de la Asembleo de la SubS.
Eksterordaj kunsidoj okazos vendredon 2006-03-03 en Freising-Weihenstephan, Am Hochanger 13, ekde la 15a horo (Senato) ĝis lundo, 6an de marto, tagmeze. La SUS-asembleo okazos sabaton, 2006-03-04 16 h, la ĜA samtage 17 h. Kernaj tagordaj punktoj: decidoj pri la finkalkuloj kaj bilancoj 2004 kaj 2005 kaj pri novaj regularoj. La senato krome diskutos pri la estonteco de AIS post 2007.

Frank

Einladung zur Mitgliederversammlung der AIS-Deutschland 2005 und 2006.
Die Versammlung wird hiermit zur Verabschiedung der G-V-Rechnungen und Bilanzen auf Samstag, 2006-03-04, 20 h nach Freising-Weihenstephan, Am Hochanger 13, eingeladen. *Frank*

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen). In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b", usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form sowie auf Diskette erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperos ekde 2001 ankaŭ arikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭen la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj). En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a", „b", ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.5000 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo kaj krome sur diskedo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German will appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes). Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.5000 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review, and in digital form, too. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.